

57454-21;
MORIWAKI &
August 20, 21

日 本 国 特 許 庁

McDermott, Will &

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月 1日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-334728

出 願 人
Applicant (s):

三菱電機株式会社

JC979 U.S. PTO

09/932970

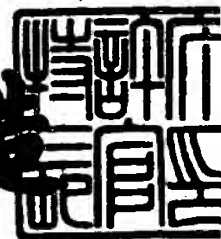


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 527761JP01

【提出日】 平成12年11月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 11/00
G06T 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 森脇 昇平

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 吉田 俊一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 脇本 欣吾

【特許出願人】

 【識別番号】 000006013

 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064746

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100085132

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100091409

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 英彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100096792

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 八郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プールの可否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 グラフィックス描画装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転対象描画データと非回転対象描画データとを含んだ描画データを描画するグラフィックス描画装置であって、

画面上に描画されるイメージを記憶する描画メモリと、

前記描画メモリに対する前記非回転対象描画データのイメージの転送を、表示座標データに基づいて制御するプロセッサと、

前記回転対象描画データに基づいて回転後のイメージを生成し、表示座標データに基づいて前記描画メモリに転送する描画ユニットと、

描画データの座標変換によって表示座標データを求め、当該描画データが回転対象描画データの場合には前記描画ユニットへ表示座標データを転送し、当該描画データが非回転対象描画データの場合には前記プロセッサへ表示座標データを転送する幾何学演算ユニットと、

前記描画メモリに記憶されたイメージを画面上に表示する表示ユニットとを含む、グラフィックス描画装置。

【請求項 2】 前記グラフィックス描画装置はさらに、外部記録媒体に記録された描画データを読込むデータ読込部を含み、

前記プロセッサは、前記データ読込部によって読込まれた描画データを前記幾何学演算ユニットへ転送する、請求項 1 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 3】 前記グラフィックス描画装置はさらに、外部記録媒体に記録された描画データを読込むデータ読込部と、

前記データ読込部によって読込まれた描画データを記憶するデータメモリとを含む、

前記プロセッサは、前記データメモリに記憶された描画データを読出して前記幾何学演算ユニットへ転送する、請求項 1 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 4】 前記データメモリは、前記プロセッサ内に設けられる、請求項 3 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 5】 前記データメモリは、前記幾何学演算ユニット内に設けられ

る、請求項 3 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 6】 前記データメモリは、前記描画ユニット内に設けられる、請求項 3 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 7】 前記グラフィックス描画装置はさらに、外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、

前記データ読込部によって読み込まれた描画データを前記幾何学演算ユニットまたは前記描画メモリへ転送するダイレクトメモリアクセスコントローラとを含む、請求項 1 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 8】 前記グラフィックス描画装置はさらに、外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、

前記データ読込部によって読み込まれた描画データを記憶するデータメモリと、

前記データ読込部によって読み込まれた描画データを前記データメモリへ転送し、前記データメモリから描画データを前記幾何学演算ユニットまたは前記描画メモリへ転送するダイレクトメモリアクセスコントローラとを含む、請求項 1 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 9】 前記ダイレクトメモリアクセスコントローラは、前記プロセッサ内に設けられる、請求項 7 または 8 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 10】 前記ダイレクトメモリアクセスコントローラは、前記幾何学演算ユニット内に設けられる、請求項 7 または 8 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 11】 回転対象描画データと非回転対象描画データとを含んだ描画データを描画するグラフィックス描画装置であって、

画面上に描画されるイメージを記憶する描画メモリと、

前記描画データの Z 座標値に所定値を設定した後、座標変換によって表示座標データを求める幾何学演算ユニットと、

前記描画データが回転対象描画データの場合には、当該回転対象描画データに基づいて回転後のイメージを生成し、前記表示座標データに基づいて前記描画メモリに転送し、

前記描画データが非回転対象描画データの場合には、当該非回転対象描画デー

タに対応するイメージを、前記表示座標データに基づいて前記描画メモリへ転送する描画ユニットと、

前記描画メモリに記憶されたイメージを画面上に表示する表示ユニットを含む、グラフィックス描画装置。

【請求項12】 前記グラフィックス描画装置はさらに、外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部を含み、

前記プロセッサは、前記データ読込部によって読み込まれた描画データを前記幾何学演算ユニットへ転送する、請求項11記載のグラフィックス描画装置。

【請求項13】 前記グラフィックス描画装置はさらに、外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、

前記データ読込部によって読み込まれた描画データを記憶するデータメモリとを含む、

前記プロセッサは、前記データメモリに記憶された描画データを読み出して前記幾何学演算ユニットへ転送する、請求項11記載のグラフィックス描画装置。

【請求項14】 前記データメモリは、前記プロセッサ内に設けられる、請求項13記載のグラフィックス描画装置。

【請求項15】 前記データメモリは、前記幾何学演算ユニット内に設けられる、請求項13記載のグラフィックス描画装置。

【請求項16】 前記データメモリは、前記描画ユニット内に設けられる、請求項13記載のグラフィックス描画装置。

【請求項17】 前記グラフィックス描画装置はさらに、外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、

前記データ読込部によって読み込まれた描画データを前記幾何学演算ユニットまたは前記描画メモリへ転送するダイレクトメモリアクセスコントローラとを含む、請求項11記載のグラフィックス描画装置。

【請求項18】 前記グラフィックス描画装置はさらに、外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、

前記データ読込部によって読み込まれた描画データを記憶するデータメモリと、
前記データ読込部によって読み込まれた描画データを前記データメモリへ転送し

、前記データメモリから描画データを前記幾何学演算ユニットまたは前記描画メモリへ転送するダイレクトメモリアクセスコントローラとを含む、請求項 1 1 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 1 9】 前記ダイレクトメモリアクセスコントローラは、前記プロセッサ内に設けられる、請求項 1 7 または 1 8 記載のグラフィックス描画装置。

【請求項 2 0】 前記ダイレクトメモリアクセスコントローラは、前記幾何学演算ユニット内に設けられる、請求項 1 7 または 1 8 記載のグラフィックス描画装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対象オブジェクトを描画する技術に関し、特に、回転対象オブジェクトと非回転対象オブジェクトとを含んだ描画データを処理するグラフィックス描画装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、カーナビゲーションシステム等において、臨場感のある緻密な画像出力を行うために、3次元の画像処理を高速に行なうグラフィックス描画装置が利用されるようになってきている。従来のグラフィックス描画装置を搭載したカーナビゲーションシステムにおいて、車の移動に伴って描画された地図データ（以下、回転対象描画データと呼ぶ。）を回転する場合、回転対象描画データ上に配置されるアイコンや文字などの追加描画オブジェクトデータ（以下、非回転対象描画データと呼ぶ。）を回転させずに、回転対象描画データのみを回転させる処理が行なわれている。

【0 0 0 3】

図 1 9 (a) ～図 1 9 (c) は、回転対象オブジェクトを時計回りに 9 0 ° 回転させる処理を説明するための図である。図 1 9 (a) に示すように表示画面 1 0 1 上に回転対象描画データ 1 0 2 a および非回転対象描画データ 1 0 3 a が描画されているときに、回転対象描画データ 1 0 2 a および非回転対象描画データ

103aの両方を回転して描画すると、図19(b)に示すように回転対象描画データ102bおよび非回転対象描画データ103bが描画される。しかし、ユーザにとって非回転対象描画データが回転されると見にくいため、非回転対象描画データ103aを回転させずに、回転対象描画データ102aのみを回転させる処理を行なう。図19(c)は、回転後の回転対象描画データ102cと、描画位置のみが変更された非回転対象描画データ103cとを示している。

【0004】

従来のグラフィックス描画装置においては、2次元(2D)グラフィックスを描画するための2D描画エンジンと、3次元(3D)グラフィックスを描画するための3D描画エンジンとが搭載されており、2D描画エンジンはプロセッサによって構成されている。上述した地図データを描画する場合、主に2D描画エンジンを構成するプロセッサが描画処理を行なう。したがって、描画イメージを回転する場合、プロセッサが回転対象オブジェクトおよび非回転対象オブジェクトの座標を演算し、描画処理を行っていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述したように、従来のグラフィックス描画装置においては、プロセッサが回転対象オブジェクトおよび非回転対象オブジェクトの座標演算と、それらの描画処理とを行っていたため、プロセッサによる描画速度が低下してスムーズな描画が行なえない問題点があった。

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、第1の目的は、回転対象描画データと非回転対象描画データとを含んだ描画データの処理速度を向上させたグラフィックス描画装置を提供することである。

【0007】

第2の目的は、2D描画エンジンを削除することが可能なグラフィックス描画装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載のグラフィックス描画装置は、回転対象描画データと非回転対象描画データとを含んだ描画データを描画するグラフィックス描画装置であって、画面上に描画されるイメージを記憶する描画メモリと、描画メモリに対する非回転対象描画データのイメージの転送を、表示座標データに基づいて制御するプロセッサと、回転対象描画データに基づいて回転後のイメージを生成し、表示座標データに基づいて描画メモリに転送する描画ユニットと、描画データの座標変換によって表示座標データを求め、当該描画データが回転対象描画データの場合には描画ユニットへ表示座標データを転送し、当該描画データが非回転対象描画データの場合にはプロセッサへ表示座標データを転送する幾何学演算ユニットと、描画メモリに記憶されたイメージを画面上に表示する表示ユニットとを含む。

【0009】

幾何学演算ユニットは、描画データが回転対象描画データの場合には描画ユニットへ表示座標データを転送し、描画データが非回転対象描画データの場合にはプロセッサへ表示座標データを転送するので、プロセッサと描画ユニットとが並列に処理を行なえ、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理を行なうことが可能となる。

【0010】

請求項2に記載のグラフィックス描画装置は、請求項1に記載のグラフィックス描画装置であって、さらに外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部を含み、プロセッサは、データ読込部によって読込まれた描画データを幾何学演算ユニットへ転送する。

【0011】

したがって、外部記録媒体を変更することによって、様々な描画データを読み込むことが可能となる。

【0012】

請求項3に記載のグラフィックス描画装置は、請求項1に記載のグラフィックス描画装置であって、さらに外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、データ読込部によって読込まれた描画データを記憶するデータメモリとを含み、プロセッサは、データメモリに記憶された描画データを読み出して幾何

学演算ユニットへ転送する。

【0013】

データメモリから描画データが高速に読出されるので、請求項1記載のグラフィックス描画装置よりもさらに描画処理速度を向上させることが可能となる。

【0014】

請求項4に記載のグラフィックス描画装置は、請求項3記載のグラフィックス描画装置であって、データメモリはプロセッサ内に設けられる。

【0015】

したがって、データメモリを高速メモリとすることによって、プロセッサはデータメモリに対して高速にアクセスすることが可能となる。

【0016】

請求項5に記載のグラフィックス描画装置は、請求項3記載のグラフィックス描画装置であって、データメモリは幾何学演算ユニット内に設けられる。

【0017】

したがって、幾何学演算メモリは直接データメモリにアクセスすることができ、幾何学演算処理の速度を向上させることが可能となる。

【0018】

請求項6に記載のグラフィックス描画装置は、請求項3記載のグラフィックス描画装置であって、データメモリは描画ユニット内に設けられる。

【0019】

したがって、描画ユニットは直接データメモリにアクセスすることができ、描画処理の速度を向上させることが可能となる。

【0020】

請求項7に記載のグラフィックス描画装置は、請求項1記載のグラフィックス描画装置であって、さらに外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、データ読込部によって読込まれた描画データを幾何学演算ユニットまたは描画メモリへ転送するダイレクトメモリアクセスコントローラとを含む。

【0021】

したがって、プロセッサが描画データの転送を行なう必要がなくなり、プロセ

ッサの処理負担を削減することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 に記載のグラフィックス描画装置は、請求項 1 に記載のグラフィックス描画装置であって、さらに外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読み込み部と、データ読み込み部によって読み込まれた描画データを記憶するデータメモリと、データ読み込み部によって読み込まれた描画データを前記データメモリへ転送し、データメモリから描画データを幾何学演算ユニットまたは描画メモリへ転送するダイレクトメモリアクセスコントローラとを含む。

【 0 0 2 3 】

ダイレクトメモリアクセスコントローラは、データメモリから描画データを読み出すことができるので、DMA (Direct memory Access) 転送を高速に行なうことが可能となる。

【 0 0 2 4 】

請求項 9 に記載のグラフィックス描画装置は、請求項 7 または 8 に記載のグラフィックス描画装置であって、ダイレクトメモリアクセスコントローラはプロセッサ内に設けられる。

【 0 0 2 5 】

したがって、プロセッサはダイレクトメモリアクセスコントローラの制御を高速に行なうことができ、DMA 転送を高速に行なうことが可能となる。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 0 に記載のグラフィックス描画装置は、請求項 7 または 8 に記載のグラフィックス描画装置であって、ダイレクトメモリアクセスコントローラは幾何学演算ユニット内に設けられる。

【 0 0 2 7 】

したがって、幾何学演算ユニットへの描画データの転送を高速に行なうことが可能となる。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 1 に記載のグラフィックス描画装置は、回転対象描画データと非回転対象描画データとを含んだ描画データを描画するグラフィックス描画装置であっ

て、画面上に描画されるイメージを記憶する描画メモリと、描画データのZ座標値に所定値を設定した後、座標変換によって表示座標データを求める幾何学演算ユニットと、描画データが回転対象描画データの場合には、当該回転対象描画データに基づいて回転後のイメージを生成し、表示座標データに基づいて描画メモリに転送し、描画データが非回転対象描画データの場合には、当該非回転対象描画データに対応するイメージを、表示座標データに基づいて描画メモリへ転送する描画ユニットと、描画メモリに記憶されたイメージを画面上に表示する表示ユニットを含む。

【0029】

したがって、描画ユニットは、3D描画データを用いて地図データ等の回転対象描画データと非回転対象描画データとを描画することが可能となる。

【0030】

請求項12に記載のグラフィックス描画装置は、請求項11記載のグラフィックス描画装置であって、さらに外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部を含み、プロセッサは、データ読込部によって読み込まれた描画データを幾何学演算ユニットへ転送する。

【0031】

したがって、外部記録媒体を変更することによって、様々な描画データを読み込むことが可能となる。

【0032】

請求項13に記載のグラフィックス描画装置は、請求項11記載のグラフィックス描画装置であって、さらに外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、データ読込部によって読み込まれた描画データを記憶するデータメモリとを含み、プロセッサはデータメモリに記憶された描画データを読み出して幾何学演算ユニットへ転送する。

【0033】

データメモリから描画データが高速に読出されるので、請求項11記載のグラフィックス描画装置よりもさらに描画処理速度を向上させることが可能となる。

【0034】

請求項 1 4 に記載のグラフィックス描画装置は、請求項 1 3 記載のグラフィックス描画装置であって、データメモリはプロセッサ内に設けられる。

【0035】

したがって、データメモリを高速メモリとすることによって、プロセッサはデータメモリに対して高速にアクセスすることが可能となる。

【0036】

請求項 1 5 に記載のグラフィックス描画装置は、請求項 1 3 記載のグラフィックス描画装置であって、データメモリは幾何学演算ユニット内に設けられる。

【0037】

したがって、幾何学演算メモリは直接データメモリにアクセスすることができ、幾何学演算処理の速度を向上させることが可能となる。

【0038】

請求項 1 6 に記載のグラフィックス描画装置は、請求項 1 3 記載のグラフィックス描画装置であって、データメモリは描画ユニット内に設けられる。

【0039】

したがって、描画ユニットは直接データメモリにアクセスすることができ、描画処理の速度を向上させることが可能となる。

【0040】

請求項 1 7 に記載のグラフィックス描画装置は、請求項 1 1 記載のグラフィックス描画装置であって、さらに外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデータ読込部と、データ読込部によって読込まれた描画データを幾何学演算ユニットまたは描画メモリへ転送するダイレクトメモリアクセスコントローラとを含む。

【0041】

したがって、描画ユニットが描画データの転送を行なう必要がなくなり、プロセッサの処理負担を削減することが可能となる。

【0042】

請求項 1 8 に記載のグラフィックス描画装置は、請求項 1 1 記載のグラフィックス描画装置であって、さらに外部記録媒体に記録された描画データを読み込むデ

ータ読込部と、データ読込部によって読込まれた描画データを記憶するデータメモリと、データ読込部によって読込まれた描画データをデータメモリへ転送し、データメモリから描画データを幾何学演算ユニットまたは描画メモリへ転送するダイレクトメモリアクセスコントローラとを含む。

【0043】

ダイレクトメモリアクセスコントローラは、データメモリから描画データを読み出すことができるので、DMA転送を高速に行なうことが可能となる。

【0044】

請求項19に記載のグラフィックス描画装置は、請求項17または18記載のグラフィックス描画装置であって、ダイレクトメモリアクセスコントローラはプロセッサ内に設けられる。

【0045】

したがって、プロセッサはダイレクトメモリアクセスコントローラの制御を高速に行なうことができ、DMA転送を高速に行なうことが可能となる。

【0046】

請求項20に記載のグラフィックス描画装置は、請求項17または18記載のグラフィックス描画装置であって、ダイレクトメモリアクセスコントローラは幾何学演算ユニット内に設けられる。

【0047】

したがって、幾何学演算ユニットへの描画データの転送を高速に行なうことが可能となる。

【0048】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。このグラフィックス描画装置は、プログラム等を記憶するメインメモリ1と、外部記録媒体2から描画データを読み込むデータ読込部3と、メインメモリ1に記憶されたプログラムを実行して一連の処理を行なうプロセッサ4と、プロセッサ4から出力された描画データに対して回転/座標変換等の

幾何学演算処理を行なう幾何学演算ユニット5と、幾何学演算ユニット5から出力された演算処理後の頂点データに基づいて一連の描画処理を行なう描画ユニット6と、プロセッサ4によって転送された非回転対象描画データおよび描画ユニット6によって生成された回転対象描画データに対応したピクセルデータをフレームイメージとして蓄積する描画メモリ7と、描画メモリ7に蓄積されたピクセルデータを表示する表示ユニット8とを含む。

【0049】

本実施の形態におけるグラフィックス描画装置においては、回転対象描画データおよび非回転対象描画データは全て2D描画データ、すなわちX座標値およびY座標値によって表わされているものとする。

【0050】

外部記録媒体2には、CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)、光磁気ディスク、メモリカード等の媒体が含まれる。データ読込部3は、外部記録媒体2から描画データを読込むための機構であり、たとえば外部記録媒体2がCD-ROMであればCD-ROMドライブがこれに相当する。

【0051】

プロセッサ4は、データ読込部3によって読込まれた描画データおよび視点情報を幾何学演算ユニット5へ転送する。幾何学演算ユニット5は、描画データおよび視点情報に基づいて、座標変換等の一連の2次元投影演算を行なう。そして、幾何学演算ユニット5は、その演算結果（以下、表示座標データと呼ぶ。）が回転対象描画データに対応するものであれば、表示座標データを描画ユニット6へ転送する。また、幾何学演算ユニット5は、表示座標データが非回転対象描画データに対応するものであれば、非回転対象描画データの表示座標データをプロセッサ4へ転送する。

【0052】

プロセッサ4は、幾何学演算ユニット5から非回転対象描画データの表示座標データを受けると、データ読込部3を介して外部記録媒体2からビットイメージ等である非回転対象描画データを読出し、表示座標データに対応する描画メモリ7の領域に非回転対象描画データを書込む。

【0053】

描画ユニット6は、幾何学演算ユニット5から出力された回転対象描画データの表示座標データに基づいてプリミティブを構成する各ポリゴンのピクセルデータを生成して描画メモリ7に書き込む。描画ユニット6によって1フレーム分の回転対象描画データに対応したピクセルデータが書込まれ、プロセッサ4によって非回転対象描画データが書込まれた時点で、表示ユニット8は描画メモリ7からピクセルデータを読み出して順次表示する。

【0054】

図2は、図1に示す幾何学演算ユニット5および描画ユニット6の詳細を説明するためのブロック図である。幾何学演算ユニット5は、描画すべき3次元形状をモデリング座標系で定義し、このモデリング座標系で定義された3次元形状を空間に配置するためにワールド座標系に変換し、さらに3次元形状に対して視点の位置や視軸の方向等の投影条件を決定し、視野領域における3次元形状に変換するためのモデリング変換／視野変換部51と、モデリング変換／視野変換部51によってモデリング変換／視野変換された後の3次元形状の照明の明るさを計算するライティング計算部52と、対象となる3次元形状を透視変換し、視野領域をビューポートに変換する透視変換／ビューポート変換部53と、描画データの中から非回転描画データを検出してプロセッサ4へ転送する非回転描画データ検出部54とを含む。

【0055】

また、描画ユニット6は、ポリゴンの頂点座標の差分を計算してポリゴンの頂点間の傾きを出力するポリゴンセットアップ部61と、ポリゴンセットアップ部61から出力されるポリゴンの頂点間の傾きを参照して、ポリゴンの頂点間のエッジを生成するエッジ生成部62と、エッジ生成部62によって生成されたポリゴンのエッジに基づいて、各ポリゴンを経路単位に変換するスキャンライン変換部63と、各ポリゴン内のピクセルデータを生成するピクセル生成部64と、表示枠に入らないピクセルを削除するシザーテスト部65と、各ピクセルが描画対象となっているか否かを判定するステンシルテスト部66と、ポリゴンのZ値を比較して表示画面上に描画されるべきポリゴンであるか否かを判定するZ比

較部 6 7 と、透明度を表わす α 値を参照して前後するポリゴンの色データを合成する α ブレンディング部 6 8 とを含む。

【0056】

幾何学演算ユニット 5 は、コマンドによって描画ユニット 6 に対する描画指示を行なう。そのコマンドには、描画対象がポイント、ポリゴンまたはラインのいずれであるかが定義されている。回転対象描画データ（地図データ）はポリゴンとして定義されており、非回転描画データはポイント（アイコン等を描画するときに基準となる原点座標）として定義されている。非回転描画データ検出部 5 4 は、透視変換／ビューポート変換部 5 3 から出力されたコマンド内でポリゴンが定義されていれば、そのコマンドが回転対象描画データであるとして描画ユニット 6 へ転送する。また、非回転描画データ検出部 5 4 は、透視変換／ビューポート変換部 5 3 から出力されたコマンド内でポイントが定義されており、かつ Z 座標値が“0”であれば、そのコマンドが非回転対象描画データであるとしてプロセッサ 4 へ転送する。Z 座標値は奥行きを表わす情報であり、一般的に地図データおよびその上に表示するアイコンや文字は Z 値が“0”で定義されているため、Z 座標値もあわせて判定している。

【0057】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、コマンド内でポイントが定義されている場合には非回転描画データ検出部 5 4 がプロセッサ 4 へ非回転対象描画データを転送し、コマンド内でポリゴンが定義されている場合には非回転描画データ検出部 5 4 が描画ユニット 6 へ回転対象描画データを転送するようにしたので、回転対象描画データに対する処理と非回転対象描画データに対する処理とが並列に行なえ、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。また、データ読込部 3 は、外部記録媒体 2 に記録された描画データを読込むので、外部記録媒体 2 を変更することによって様々な描画データを読込むことが可能となった。

【0058】

（実施の形態 2）

図 3 は、本発明の実施の形態 2 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を

示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図 1 に示す実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置と比較して、メインメモリの構成のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるメインメモリの参照符号を 1 a として説明する。

【0059】

メインメモリ 1 a は、プロセッサ 4 が実行するプログラムを記憶する領域以外に、外部記録媒体 2 から読出した描画データを一時的に記憶するデータメモリ 1 1 を含む。プロセッサ 4 は、データ読込部 3 を介して読出した描画データをデータメモリ 1 1 に一時的に記憶する。そして、プロセッサ 4 は、データメモリ 1 1 から適宜描画データを読出して幾何学演算ユニット 5 へ転送するとともに、幾何学演算ユニット 5 から非回転対象描画データに対応するコマンドを受けて、データメモリ 1 1 に記憶された非回転対象描画データを読出して描画メモリ 7 へ転送する。

【0060】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体 2 から描画データを読出して一時的にデータメモリ 1 1 に記憶するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ 1 1 に対して行なわれることになり、描画データの読出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0061】

（実施の形態 3）

図 4 は、本発明の実施の形態 3 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図 1 に示す実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置と比較して、プロセッサの構成のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるプロセッサの参照符号を 4 a として説明する。

【0062】

プロセッサ4aは、外部記録媒体2から読出した描画データを一時的に記憶するデータメモリ11を含む。プロセッサ4aは、データ読込部3を介して読出した描画データをデータメモリ11に一時的に記憶する。そして、プロセッサ4aは、データメモリ11から適宜描画データを読出して幾何学演算ユニット5へ転送するとともに、幾何学演算ユニット5から非回転対象描画データに対応するコマンドを受けて、データメモリ11に記憶された非回転対象描画データを読出して描画メモリ7へ転送する。

【0063】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体2から描画データを読出して一時的にデータメモリ11に記憶するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ11に対して行なわれることになり、描画データの読出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態1におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0064】

(実施の形態4)

図5は、本発明の実施の形態4におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図1に示す実施の形態1におけるグラフィックス描画装置と比較して、幾何学演算ユニットの構成のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態における幾何学演算ユニットの参照符号を5aとして説明する。

【0065】

幾何学演算ユニット5aは、外部記録媒体2から読出した描画データを一時的に記憶するデータメモリ11を含む。プロセッサ4は、データ読込部3を介して読出した描画データをデータメモリ11に一時的に記憶する。そして、プロセッサ4は、幾何学演算ユニット5aに対してデータメモリ11から適宜描画データの読出しを指示するとともに、幾何学演算ユニット5aから非回転対象描画デー

タに対応するコマンドを受けて、データメモリ 11 に記憶された非回転対象描画データを読み出して描画メモリ 7 へ転送する。

【0066】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体 2 から描画データを読み出して一時的にデータメモリ 11 に記憶するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ 11 に対して行なわれることになり、描画データの読み出しが高速に行なわれるようになった。また、幾何学演算ユニット 5 a は、プロセッサ 4 からの指示を受けて直接データメモリ 11 から描画データを読み出すことができるので、描画データを高速に取得することが可能となった。したがって、実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0067】

(実施の形態 5)

図 6 は、本発明の実施の形態 5 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図 1 に示す実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置と比較して、描画ユニットの構成のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態における描画ユニットの参照符号を 6 a として説明する。

【0068】

描画ユニット 6 a は、外部記録媒体 2 から読み出した描画データを一時的に記憶するデータメモリ 11 を含む。プロセッサ 4 は、データ読込部 3 を介して読み出した描画データをデータメモリ 11 に一時的に記憶する。そして、プロセッサ 4 は、データメモリ 11 から適宜描画データを読み出して幾何学演算ユニット 5 へ転送するとともに、幾何学演算ユニット 5 から非回転対象描画データに対応するコマンドを受けて、データメモリ 11 に記憶された非回転対象描画データを読み出して描画メモリ 7 へ転送する。

【0069】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体 2 から描画データを読み出して一時的にデータメモリ 11 に記憶するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ 11 に対して行なわれることになり、描画データの読み出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0070】

(実施の形態 6)

図 7 は、本発明の実施の形態 6 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図 1 に示す実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置と比較して、プロセッサの構成が異なる点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるプロセッサの参照符号を 4 b として説明する。

【0071】

プロセッサ 4 b は、データ読込部 3 によって読込まれた描画データを直接幾何学演算ユニット 5 または描画メモリ 7 へ転送する DMA コントローラ 12 を含む。プロセッサ 4 b は、幾何学演算ユニット 5 へ転送すべき回転対象描画データがデータ読込部 3 から直接幾何学演算ユニット 5 へ転送されるように DMA コントローラ 12 を設定する。また、プロセッサ 4 b は、幾何学演算ユニット 5 から非回転対象描画データに対応するコマンドを受けて、描画メモリ 7 へ転送すべき非回転対象描画データがデータ読込部 3 から直接描画メモリ 7 へ転送されるように DMA コントローラ 12 を設定する。

【0072】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、プロセッサ 4 b が DMA コントローラ 12 を制御して、データ読込部 3 から描画データを直接幾何学演算ユニット 5 または描画メモリ 7 へ転送するようにしたので、プロセッサ 4 b の処理負担を軽減することが可能となった。したがって、実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向

上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0073】

（実施の形態7）

図8は、本発明の実施の形態7におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図1に示す実施の形態1におけるグラフィックス描画装置と比較して、メインメモリの構成が異なる点、およびDMAコントローラ12がメインメモリとプロセッサ4との間に設けられた点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるメインメモリの参照符号を1aとして説明する。

【0074】

メインメモリ1aは、プロセッサ4が実行するプログラムを記憶する領域以外に、外部記録媒体2から転送された描画データを一時的に記憶するデータメモリ11を含む。DMAコントローラ12は、プロセッサ4による指示を受けて、外部記録媒体2から読出した描画データを直接データメモリ11に転送する。

【0075】

プロセッサ4は、幾何学演算ユニット5へ転送すべき回転対象描画データがデータメモリ11から直接幾何学演算ユニット5へ転送されるようにDMAコントローラ12を設定する。また、プロセッサ4は、幾何学演算ユニット5から非回転対象描画データに対応するコマンドを受けて、描画メモリ7へ転送すべき非回転対象描画データがデータメモリ11から直接描画メモリ7へ転送されるようにDMAコントローラ12を設定する。

【0076】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、プロセッサ4がDMAコントローラ12を制御して、データ読込部3から描画データをデータメモリ11に転送するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ11に対して行なわれることになり、描画データの読出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態6におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな

描画処理が行なえるようになった。

【0077】

(実施の形態8)

図9は、本発明の実施の形態8におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図1に示す実施の形態1におけるグラフィックス描画装置と比較して、メインメモリの構成が異なる点、および幾何学演算ユニットの構成が異なる点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるメインメモリおよび幾何学演算ユニットの参照符号をそれぞれ、1aおよび5bとして説明する。

【0078】

メインメモリ1aは、プロセッサ4が実行するプログラムを記憶する領域以外に、外部記録媒体2から転送された描画データを一時的に記憶するデータメモリ11を含む。DMAコントローラ12は、プロセッサ4による指示を受けて、外部記録媒体2から読出した描画データを直接データメモリ11に転送する。

【0079】

プロセッサ4は、幾何学演算ユニット5bへ転送すべき回転対象描画データがデータメモリ11から直接幾何学演算ユニット5bへ転送されるようにDMAコントローラ12を設定する。また、プロセッサ4は、幾何学演算ユニット5bから非回転対象描画データに対応するコマンドを受けて、描画メモリ7へ転送すべき非回転対象描画データがデータメモリ11から直接描画メモリ7へ転送されるようにDMAコントローラ12を設定する。

【0080】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、プロセッサ4がDMAコントローラ12を制御して、データ読込部3から描画データをデータメモリ11に転送するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ11に対して行なわれることになり、描画データの読出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態6におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな

描画処理が行なえるようになった。

【0081】

(実施の形態9)

図10は、本発明の実施の形態9におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。このグラフィックス描画装置は、プログラム等を記憶するメインメモリ1と、外部記録媒体2から描画データを読み込むデータ読込部3と、メインメモリ1に記憶されたプログラムを実行して一連の処理を行なうプロセッサ4と、プロセッサ4から出力された描画データに対して回転/座標変換等の幾何学演算処理を行なう幾何学演算ユニット15と、幾何学演算ユニット15から出力された演算処理後の頂点データに基づいて一連の描画処理を行なう描画ユニット6と、描画ユニット6によって生成されたピクセルデータ等をフレームイメージとして蓄積する描画メモリ7と、描画メモリ7に蓄積されたピクセルデータを表示する表示ユニット8とを含む。

【0082】

本実施の形態におけるグラフィックス描画装置においては、回転対象描画データは全て3D描画データ、すなわちX座標値、Y座標値およびZ座標値によって表わされているものとする。

【0083】

プロセッサ4は、データ読込部3によって読み込まれた描画データおよび視点情報を幾何学演算ユニット15へ転送する。このとき、幾何学演算ユニット15は、3D描画データのZ座標値に所定の値、たとえば“0”を設定する。そして、幾何学演算ユニット15は、描画データおよび視点情報に基づいて座標変換等の一連の2次元投影演算を行ない、表示座標データを描画ユニット6へ転送する。

【0084】

描画ユニット6は、幾何学演算ユニット15から出力された描画データが回転対象描画データであれば、回転対象描画データの表示座標データに基づいてプリミティブを構成する各ポリゴンのピクセルデータを生成して描画メモリ7に書き込む。また、描画ユニット6は、幾何学演算ユニット15から出力された描画データが非回転対象描画データであれば、データ読込部3を介して非回転対象描画

データを読み出して、表示座標データに対応する描画メモリ 7 の領域に非回転対象描画データを転送する。描画ユニット 6 によって 1 フレーム分の描画データに対応したピクセルデータが書込まれた時点で、表示ユニット 8 は描画メモリ 7 からピクセルデータを読み出して順次表示する。

【 0 0 8 5 】

図 1 1 は、本発明の実施の形態 9 における幾何学演算ユニット 1 5 および描画ユニット 6 の概略構成を示すブロック図である。この幾何学演算ユニット 1 5 は、図 2 に示す実施の形態 1 における幾何学演算ユニット 5 と比較して、非回転描画データ検出部 5 4 が削除されている点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 8 6 】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、3 D 描画データの Z 座標値に所定値を設定した後、幾何学演算ユニット 1 5 に座標変換処理等を行なわせるようにしたので、プロセッサ 4 と描画ユニット 6 とが処理を並列に行なえ、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【 0 0 8 7 】

(実施の形態 1 0)

図 1 2 は、本発明の実施の形態 1 0 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図 1 0 に示す実施の形態 9 におけるグラフィックス描画装置と比較して、メインメモリの構成のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるメインメモリの参照符号を 1 a として説明する。

【 0 0 8 8 】

メインメモリ 1 a は、プロセッサ 4 が実行するプログラムを記憶する領域以外に、外部記録媒体 2 から読出した描画データを一時的に記憶するデータメモリ 1 1 を含む。プロセッサ 4 は、データ読込部 3 を介して読出した描画データをデータメモリ 1 1 に一時的に記憶する。そして、プロセッサ 4 は、データメモリ 1 1

から適宜描画データを読み出して幾何学演算ユニット 1 5 へ転送する。

【0089】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体 2 から描画データを読み出して一時的にデータメモリ 1 1 に記憶するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ 1 1 に対して行なわれることになり、描画データの読み出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態 9 におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0090】

(実施の形態 1 1)

図 1 3 は、本発明の実施の形態 1 1 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図 1 0 に示す実施の形態 9 におけるグラフィックス描画装置と比較して、プロセッサの構成のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるプロセッサの参照符号を 4 a として説明する。

【0091】

プロセッサ 4 a は、外部記録媒体 2 から読み出した描画データを一時的に記憶するデータメモリ 1 1 を含む。プロセッサ 4 a は、データ読込部 3 を介して読み出した描画データをデータメモリ 1 1 に一時的に記憶する。そして、プロセッサ 4 a は、データメモリ 1 1 から適宜描画データを読み出して幾何学演算ユニット 1 5 へ転送する。

【0092】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体 2 から描画データを読み出して一時的にデータメモリ 1 1 に記憶するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ 1 1 に対して行なわれることになり、描画データの読み出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態 9 におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0093】

(実施の形態12)

図14は、本発明の実施の形態12におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図10に示す実施の形態9におけるグラフィックス描画装置と比較して、幾何学演算ユニットの構成のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態における幾何学演算ユニットの参照符号を15aとして説明する。

【0094】

幾何学演算ユニット15aは、外部記録媒体2から読出した描画データを一時的に記憶するデータメモリ11を含む。プロセッサ4は、データ読込部3を介して読出した描画データをデータメモリ11に一時的に記憶する。そして、プロセッサ4は、幾何学演算ユニット15aに対してデータメモリ11から適宜描画データの読出しを指示する。

【0095】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体2から描画データを読出して一時的にデータメモリ11に記憶するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ11に対して行なわれることになり、描画データの読出しが高速に行なわれるようになった。また、幾何学演算ユニット15aは、プロセッサ4からの指示を受けて直接データメモリ11から描画データを読出すことができるので、描画データを高速に取得することが可能となった。したがって、実施の形態9におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0096】

(実施の形態13)

図15は、本発明の実施の形態13におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図10に示す実施の形態9におけるグラフィックス描画装置と比較して、描画ユ

ニットの構成のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態における描画ユニットの参照符号を 6 a として説明する。

【0097】

描画ユニット 6 a は、外部記録媒体 2 から読出した描画データを一時的に記憶するデータメモリ 11 を含む。プロセッサ 4 は、データ読込部 3 を介して読出した描画データをデータメモリ 11 に一時的に記憶する。そして、プロセッサ 4 は、データメモリ 11 から適宜描画データを読出して幾何学演算ユニット 15 へ転送する。

【0098】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体 2 から描画データを読出して一時的にデータメモリ 11 に記憶するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ 11 に対して行なわれることになり、描画データの読出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態 9 におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0099】

(実施の形態 14)

図 16 は、本発明の実施の形態 14 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図 10 に示す実施の形態 9 におけるグラフィックス描画装置と比較して、プロセッサの構成が異なる点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるプロセッサの参照符号を 4 b として説明する。

【0100】

プロセッサ 4 b は、データ読込部 3 によって読込まれた描画データを直接幾何学演算ユニット 15 へ転送する DMA コントローラ 12 を含む。プロセッサ 4 b は、幾何学演算ユニット 15 へ転送すべき描画データが、データ読込部 3 から直接幾何学演算ユニット 15 へ転送されるように DMA コントローラ 12 を設定す

る。

【0101】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、プロセッサ4bがDMAコントローラ12を制御して、データ読込部3から描画データを直接幾何学演算ユニット15へ転送するようにしたので、プロセッサ4bの処理負担を軽減することが可能となった。したがって、実施の形態9におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0102】

（実施の形態15）

図17は、本発明の実施の形態15におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図10に示す実施の形態9におけるグラフィックス描画装置と比較して、メインメモリの構成が異なる点、およびDMAコントローラ12がメインメモリとプロセッサ4との間に設けられた点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるメインメモリの参照符号を1aとして説明する。

【0103】

メインメモリ1aは、プロセッサ4が実行するプログラムを記憶する領域以外に、外部記録媒体2から転送された描画データを一時的に記憶するデータメモリ11を含む。DMAコントローラ12は、プロセッサ4による指示を受けて、外部記録媒体2から読出した描画データを直接データメモリ11に転送する。

【0104】

プロセッサ4は、幾何学演算ユニット15へ転送すべき描画データがデータメモリ11から直接幾何学演算ユニット5へ転送されるようにDMAコントローラ12を設定する。

【0105】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、プロセッサ4がDMAコントローラ12を制御して、データ読込部3から描画

データをデータメモリ 11 に転送するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ 11 に対して行なわれることになり、描画データの読出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態 14 におけるグラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0106】

（実施の形態 16）

図 18 は、本発明の実施の形態 16 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるグラフィックス描画装置は、図 10 に示す実施の形態 9 におけるグラフィックス描画装置と比較して、メインメモリの構成が異なる点、および幾何学演算ユニットの構成が異なる点のみが異なる。したがって、重複する構成および機能の詳細な説明は繰返さない。なお、本実施の形態におけるメインメモリおよび幾何学演算ユニットの参照符号をそれぞれ、1a および 15b として説明する。

【0107】

メインメモリ 1a は、プロセッサ 4 が実行するプログラムを記憶する領域以外に、外部記録媒体 2 から転送された描画データを一時的に記憶するデータメモリ 11 を含む。DMA コントローラ 12 は、プロセッサ 4 による指示を受けて、外部記録媒体 2 から読出した描画データを直接データメモリ 11 に転送する。

【0108】

プロセッサ 4 は、幾何学演算ユニット 15b へ転送すべき描画データがデータメモリ 11 から直接幾何学演算ユニット 15b へ転送されるように DMA コントローラ 12 を設定する。

【0109】

以上説明したように、本実施の形態におけるグラフィックス描画装置によれば、プロセッサ 4 が DMA コントローラ 12 を制御して、データ読込部 3 から描画データを一時的にデータメモリ 11 に転送するようにしたので、以降の描画データのアクセスがデータメモリ 11 に対して行なわれることになり、描画データの読出しが高速に行なわれるようになった。したがって、実施の形態 14 における

グラフィックス描画装置よりもさらに、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理が行なえるようになった。

【0 1 1 0】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0 1 1 1】

【発明の効果】

請求項1に記載のグラフィックス描画装置によれば、幾何学演算ユニットは、描画データが回転対象描画データの場合には描画ユニットへ表示座標データを転送し、描画データが非回転対象描画データの場合にはプロセッサへ表示座標データを転送するので、プロセッサと描画ユニットとが並列に処理を行なえ、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理を行なうことが可能となった。

【0 1 1 2】

請求項2に記載のグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体を変更することによって、様々な描画データを読込むことが可能となった。

【0 1 1 3】

請求項3に記載のグラフィックス描画装置によれば、データメモリから描画データが高速に読出されるので、請求項1に記載のグラフィックス描画装置よりもさらに描画処理速度を向上させることが可能となった。

【0 1 1 4】

請求項4に記載のグラフィックス描画装置によれば、データメモリを高速メモリとすることによって、プロセッサはデータメモリに対して高速にアクセスすることが可能となった。

【0 1 1 5】

請求項5に記載のグラフィックス描画装置によれば、幾何学演算メモリは直接データメモリにアクセスすることができ、幾何学演算処理の速度を向上させるこ

とが可能となった。

【 0 1 1 6 】

請求項 6 に記載のグラフィックス描画装置によれば、描画ユニットは直接データメモリにアクセスすることができ、描画処理の速度を向上させることが可能となった。

【 0 1 1 7 】

請求項 7 に記載のグラフィックス描画装置によれば、プロセッサが描画データの転送を行なう必要がなくなり、プロセッサの処理負担を削減することが可能となった。

【 0 1 1 8 】

請求項 8 に記載のグラフィックス描画装置によれば、DMA コントローラは、データメモリから描画データを読み出すことができるので、DMA 転送を高速に行なうことが可能となった。

【 0 1 1 9 】

請求項 9 に記載のグラフィックス描画装置によれば、プロセッサは DMA コントローラの制御を高速に行なうことができ、DMA 転送を高速に行なうことが可能となった。

【 0 1 2 0 】

請求項 1 0 に記載のグラフィックス描画装置によれば、幾何学演算ユニットへの描画データの転送を高速に行なうことが可能となった。

【 0 1 2 1 】

請求項 1 1 に記載のグラフィックス描画装置によれば、描画ユニットは、3 D 描画データを用いて地図データ等の回転対象描画データと非回転対象描画データとを描画することが可能となった。

【 0 1 2 2 】

請求項 1 2 に記載のグラフィックス描画装置によれば、外部記録媒体を変更することによって、様々な描画データを読み込むことが可能となった。

【 0 1 2 3 】

請求項 1 3 に記載のグラフィックス描画装置によれば、データメモリから描画

データが高速に読出されるので、請求項 1 1 記載のグラフィックス描画装置よりもさらに描画処理速度を向上させることが可能となった。

【 0 1 2 4 】

請求項 1 4 に記載のグラフィックス描画装置によれば、データメモリを高速メモリとすることによって、プロセッサはデータメモリに対して高速にアクセスすることが可能となった。

【 0 1 2 5 】

請求項 1 5 に記載のグラフィックス描画装置によれば、幾何学演算メモリは直接データメモリにアクセスすることができ、幾何学演算処理の速度を向上させることが可能となった。

【 0 1 2 6 】

請求項 1 6 に記載のグラフィックス描画装置によれば、描画ユニットは直接データメモリにアクセスすることができ、描画処理の速度を向上させることが可能となった。

【 0 1 2 7 】

請求項 1 7 に記載のグラフィックス描画装置によれば、描画ユニットが描画データの転送を行なう必要がなくなり、プロセッサの処理負担を削減することが可能となった。

【 0 1 2 8 】

請求項 1 8 に記載のグラフィックス描画装置によれば、DMA コントローラは、データメモリから描画データを読出すことができるので、DMA 転送を高速に行なうことが可能となった。

【 0 1 2 9 】

請求項 1 9 に記載のグラフィックス描画装置によれば、プロセッサは DMA コントローラの制御を高速に行なうことができ、DMA 転送を高速に行なうことが可能となった。

【 0 1 3 0 】

請求項 2 0 に記載のグラフィックス描画装置によれば、幾何学演算ユニットへの描画データの転送を高速に行なうことが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 に示す幾何学演算ユニット 5 および描画ユニット 6 の構成をさらに詳細に説明するためのブロック図である。

【図 3】 本発明の実施の形態 2 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】 本発明の実施の形態 3 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】 本発明の実施の形態 4 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】 本発明の実施の形態 5 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 7】 本発明の実施の形態 6 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 7 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 9】 本発明の実施の形態 8 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 0】 本発明の実施の形態 9 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 1】 図 1 0 に示す幾何学演算ユニット 1 5 および描画ユニット 6 の構成をさらに詳細に説明するためのブロック図である。

【図 1 2】 本発明の実施の形態 1 0 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 3】 本発明の実施の形態 1 1 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 4】 本発明の実施の形態 1 2 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 5】 本発明の実施の形態 1 3 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 6】 本発明の実施の形態 1 4 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 7】 本発明の実施の形態 1 5 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 8】 本発明の実施の形態 1 6 におけるグラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 9】 回転対象オブジェクトを時計回りに 9 0° 回転させる処理を説明するための図である。

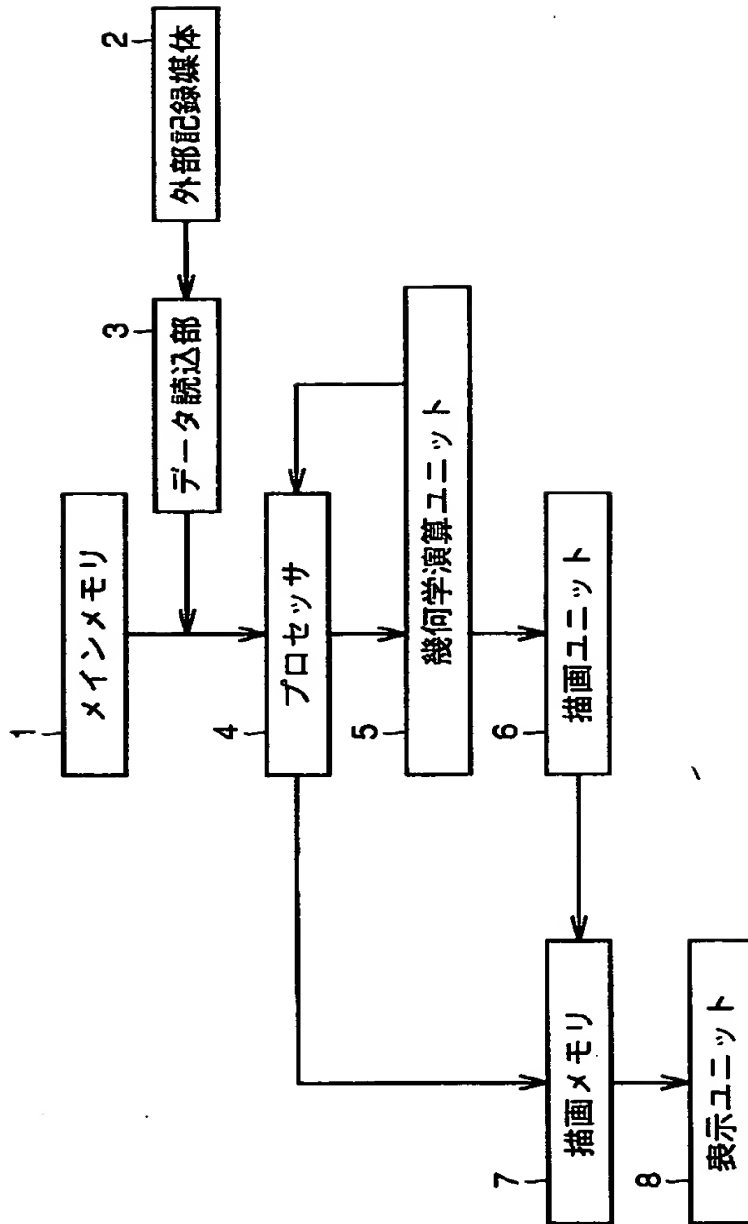
【符号の説明】

1, 1 a メインメモリ、2 外部記録媒体、3 データ読込部、4, 4 a, 4 b プロセッサ、5, 5 a, 5 b, 1 5, 1 5 a, 1 5 b 幾何学演算ユニット、6, 6 a 描画ユニット、7 描画メモリ、8 表示ユニット、1 1 データメモリ、1 2 DMAコントローラ、5 1 モデリング変換／視野変換部、5 2 ライティング計算部、5 3 透視変換／ビューポート変換部、5 4 非回転描画データ検出部、6 1 ポリゴンセットアップ部、6 2 エッジ生成部、6 3 スキャンライン変換部、6 4 ピクセル生成部、6 5 シザーテスト部、6 6 ステンシルテスト部、6 7 Z比較部、6 8 α ブレンディング部。

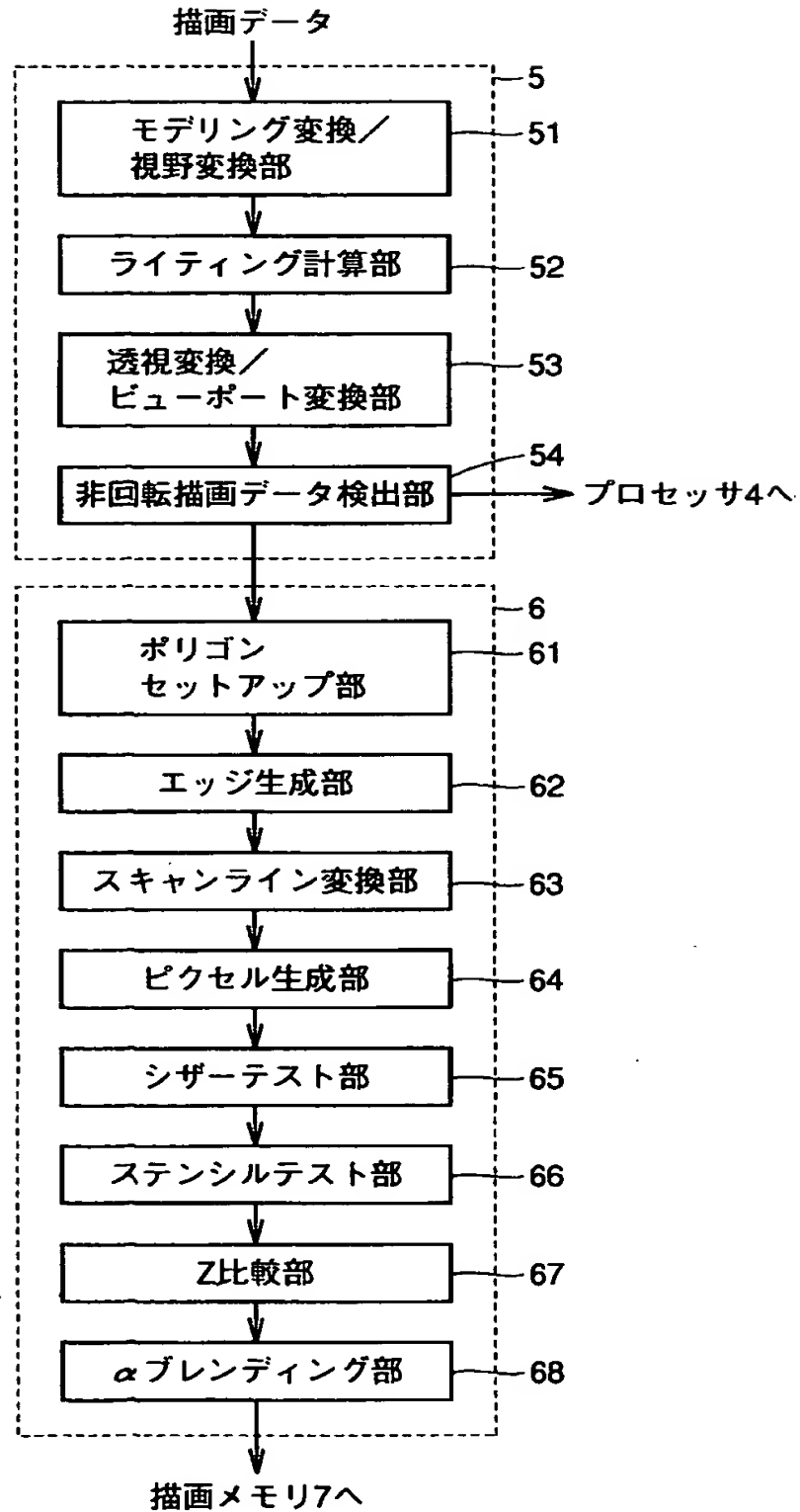
【書類名】

図面

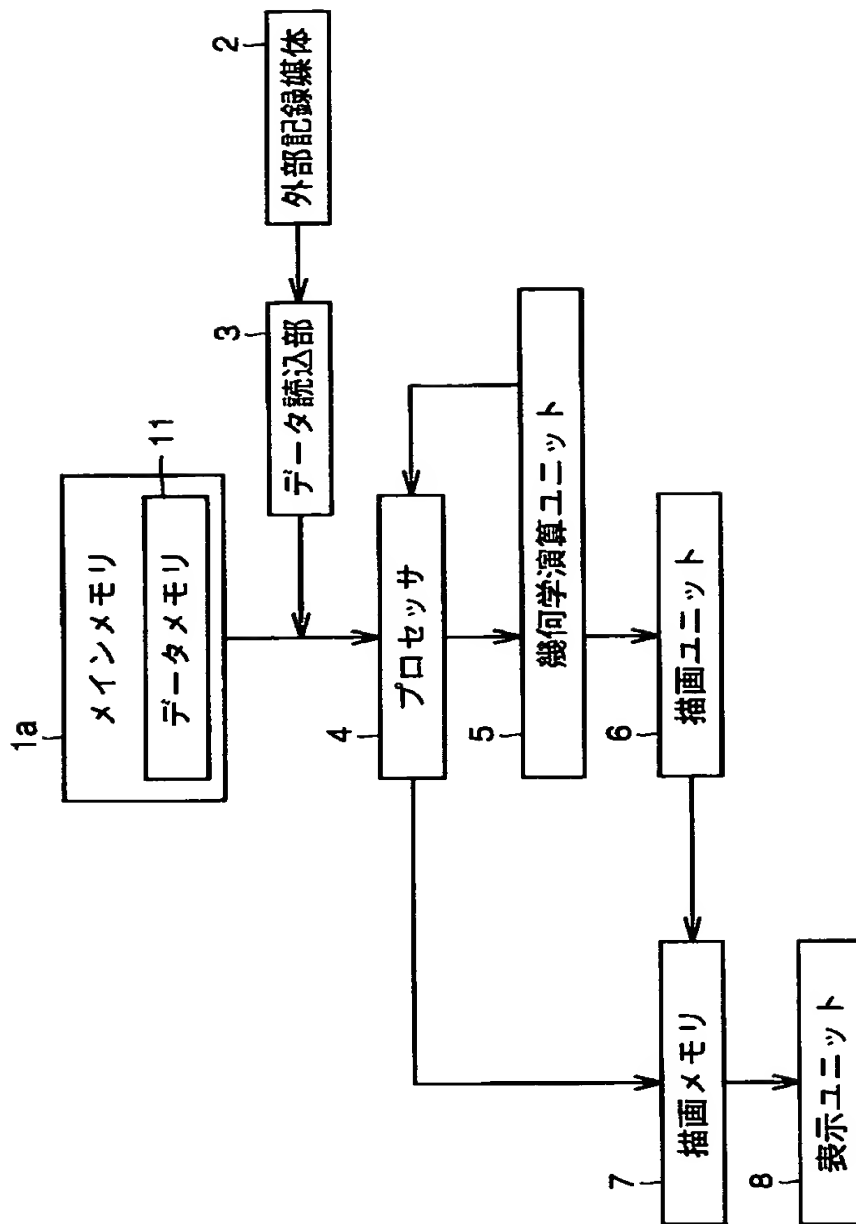
【図 1】



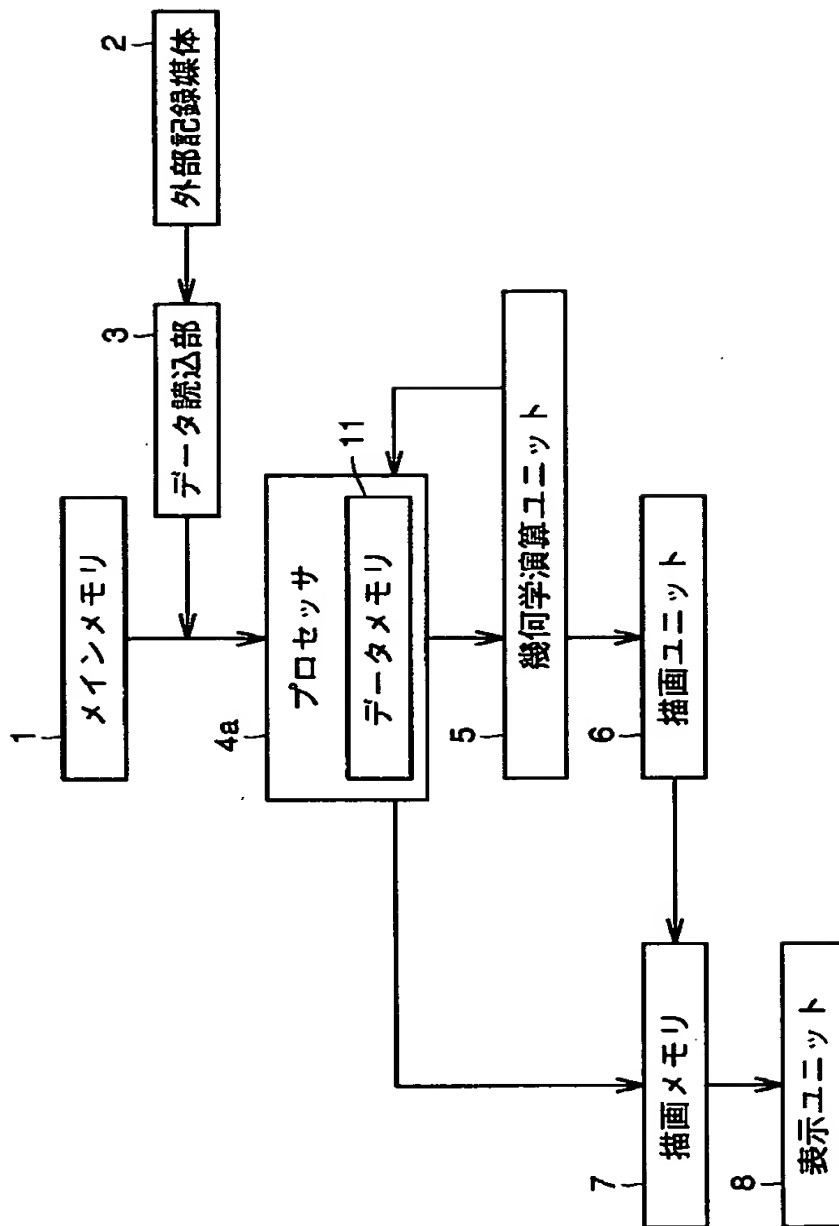
【図2】



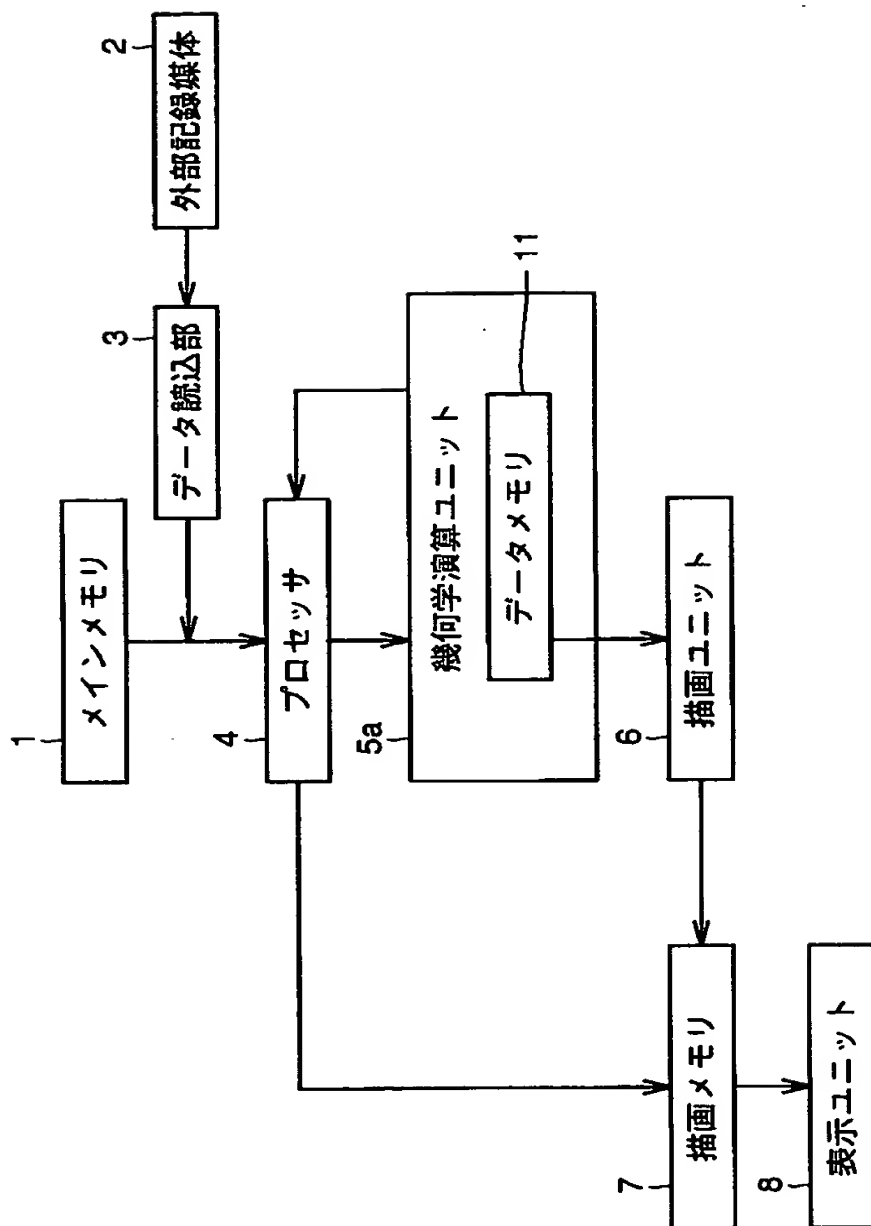
【図3】



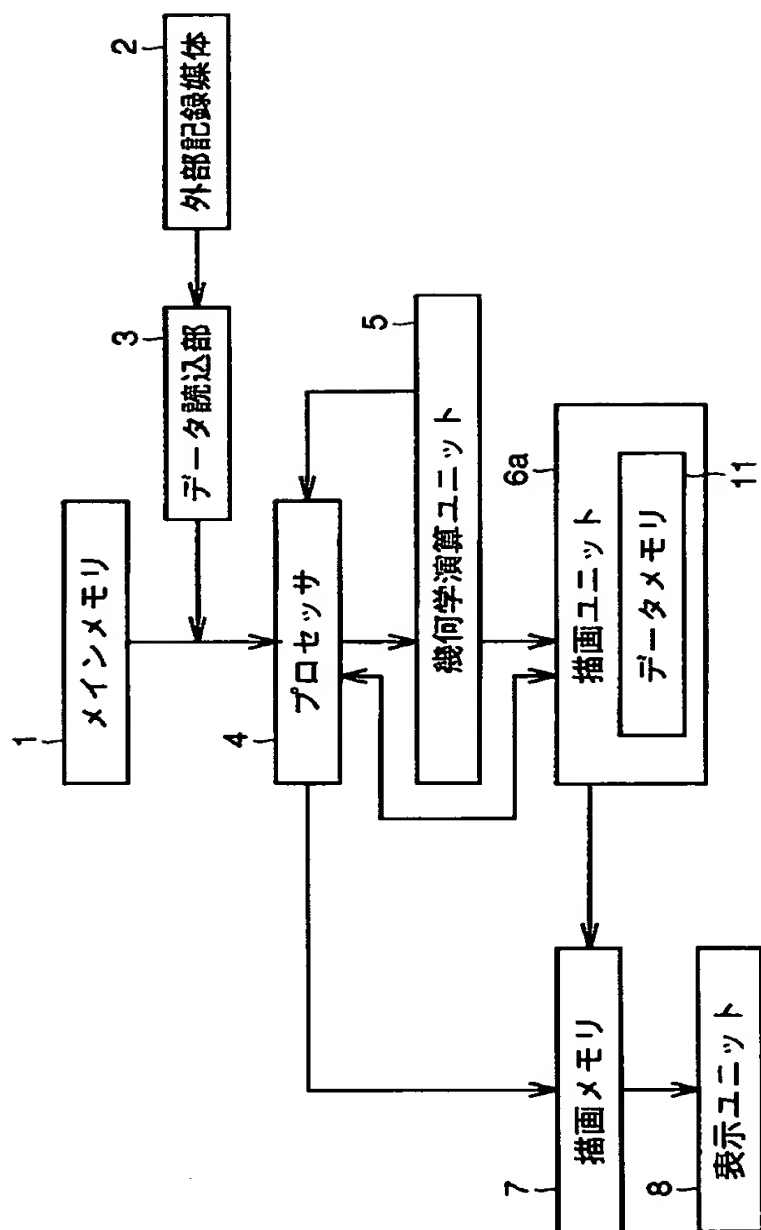
【図4】



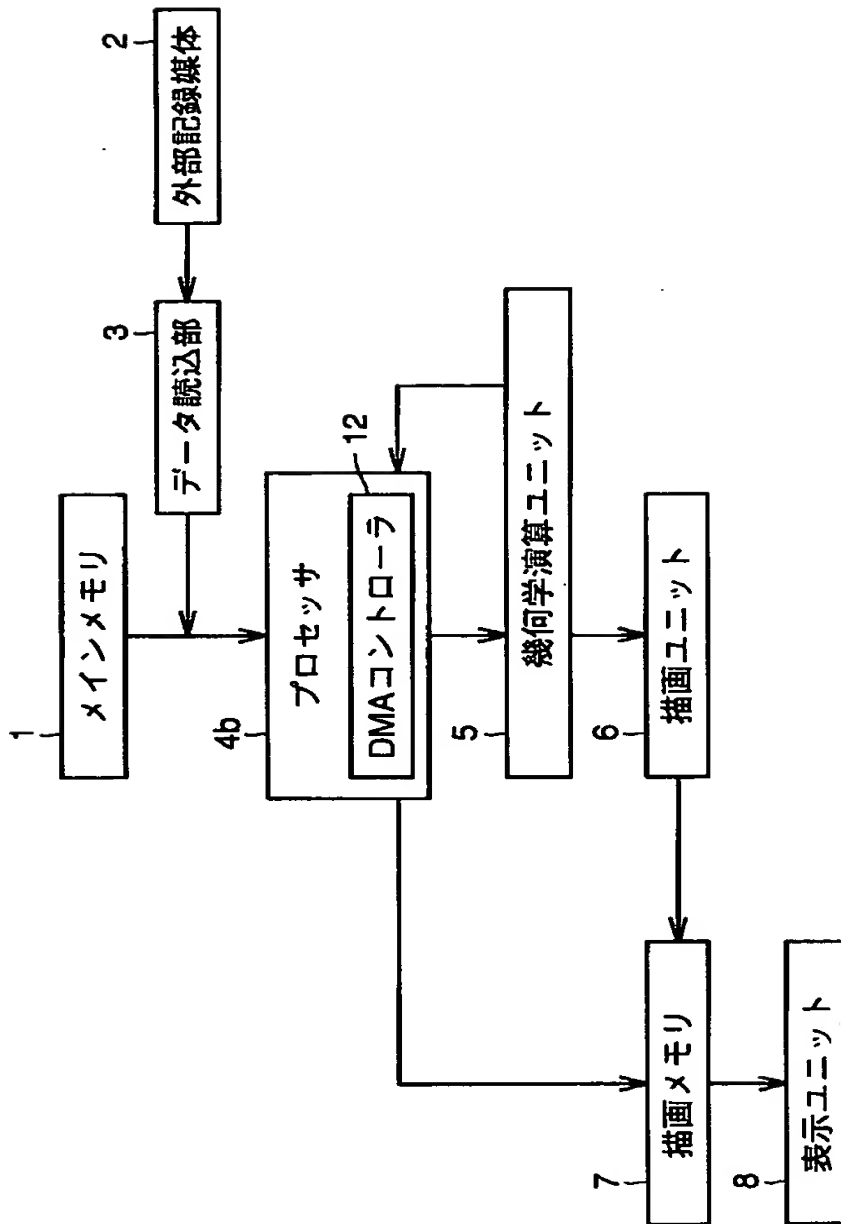
【図 5】



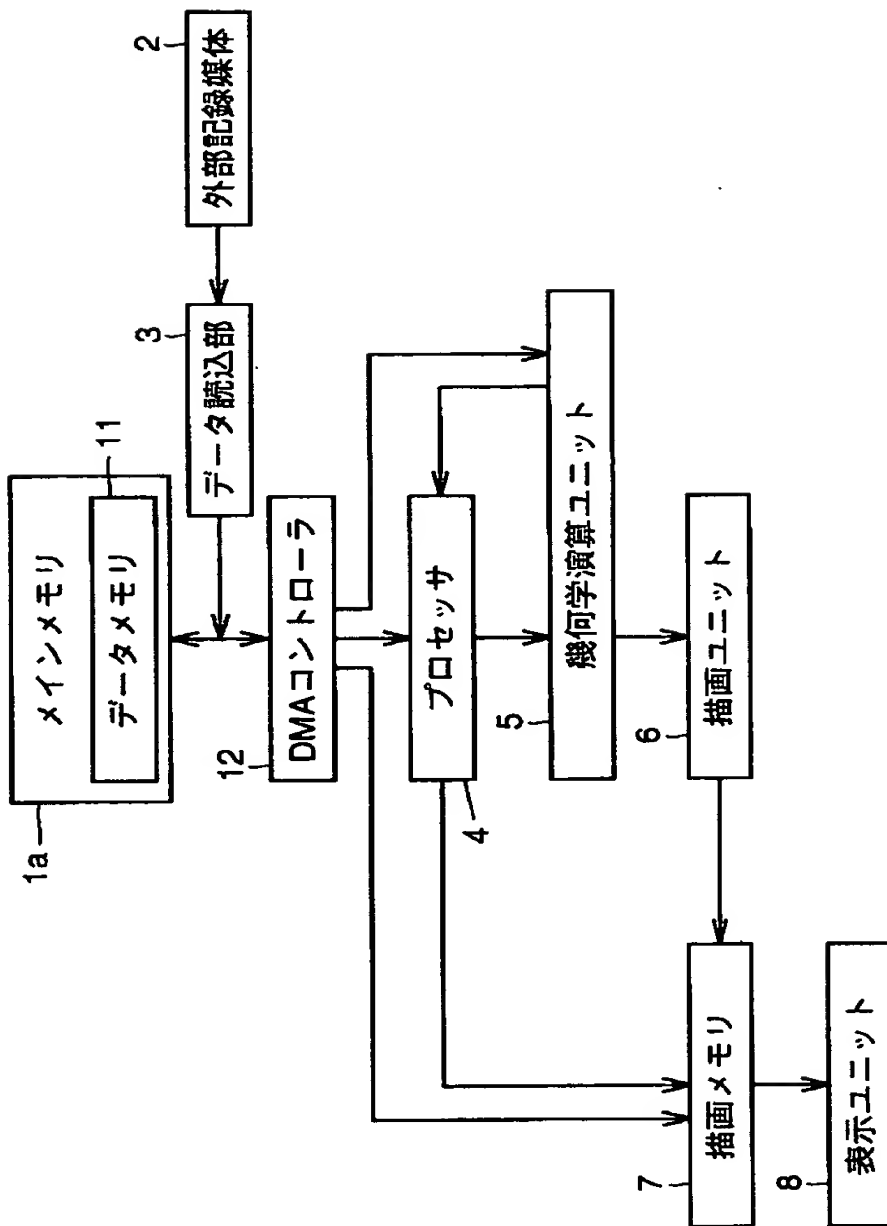
【図6】



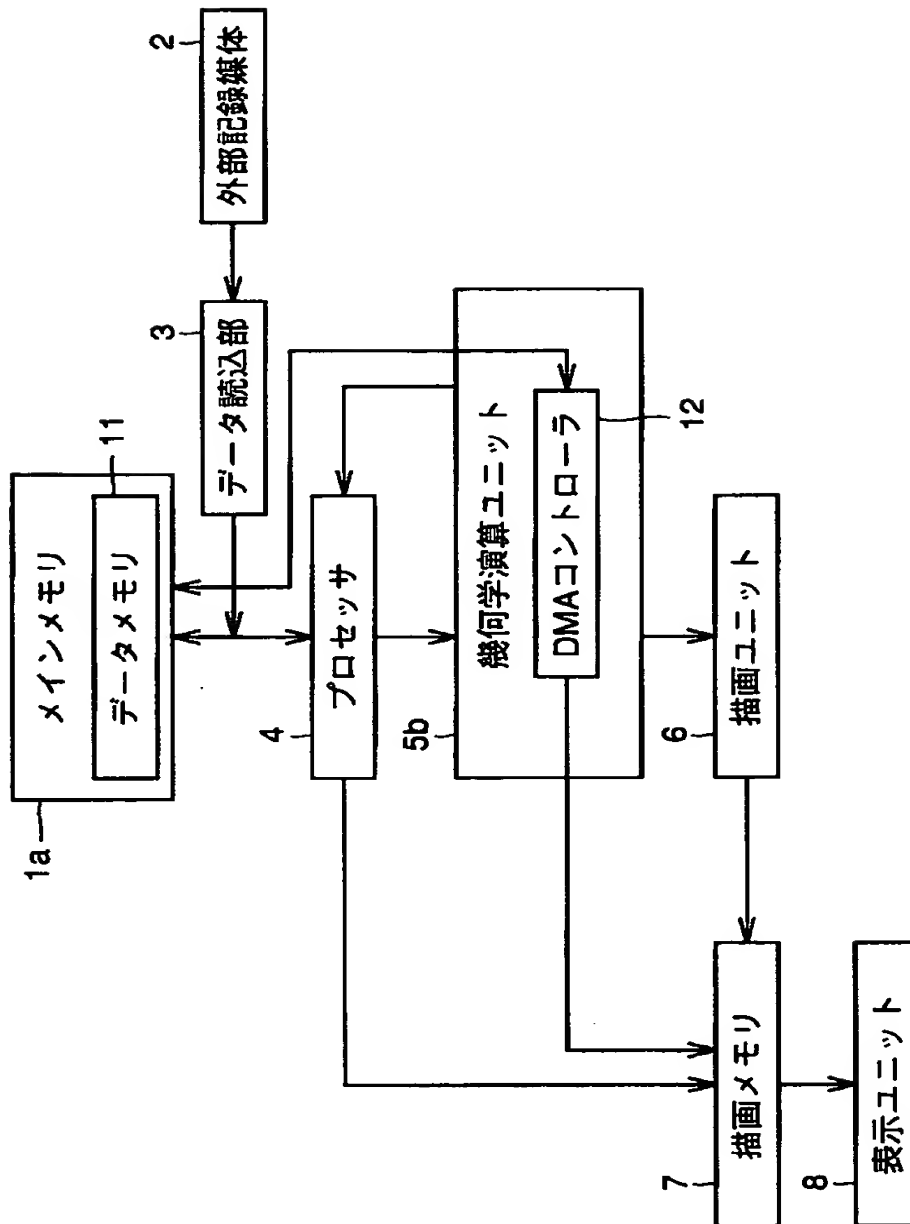
【図 7】



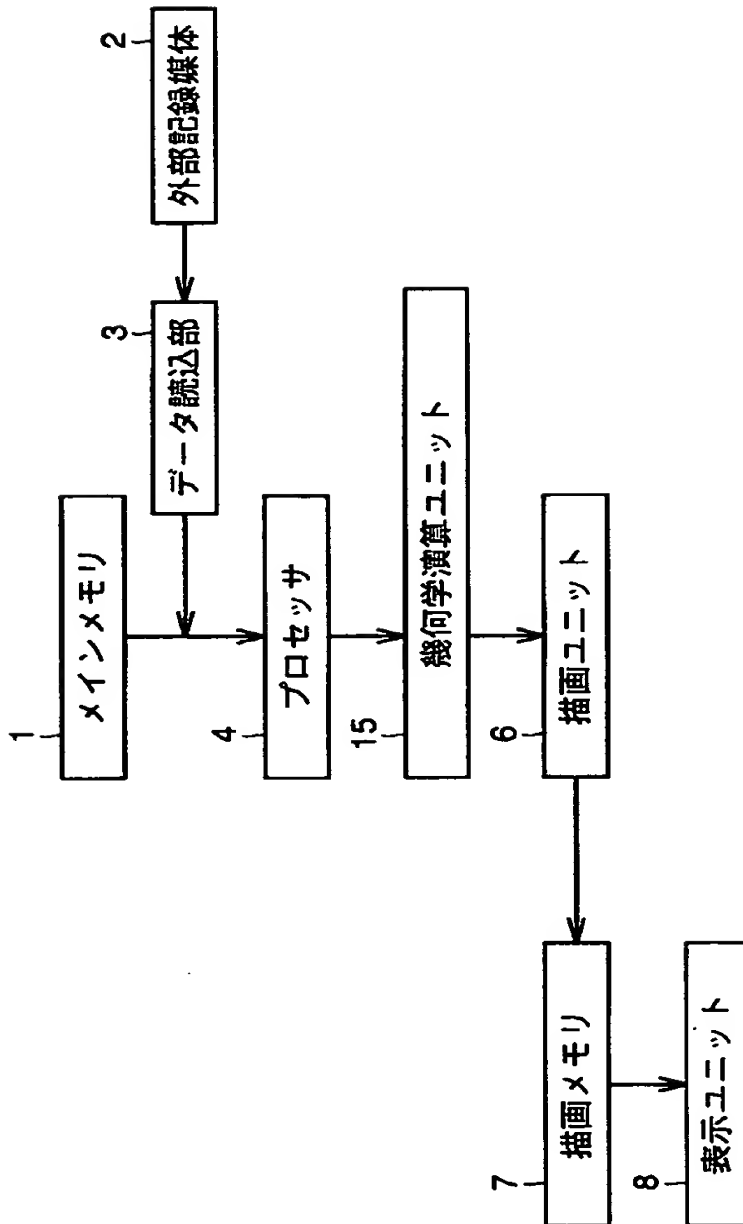
【図 8】



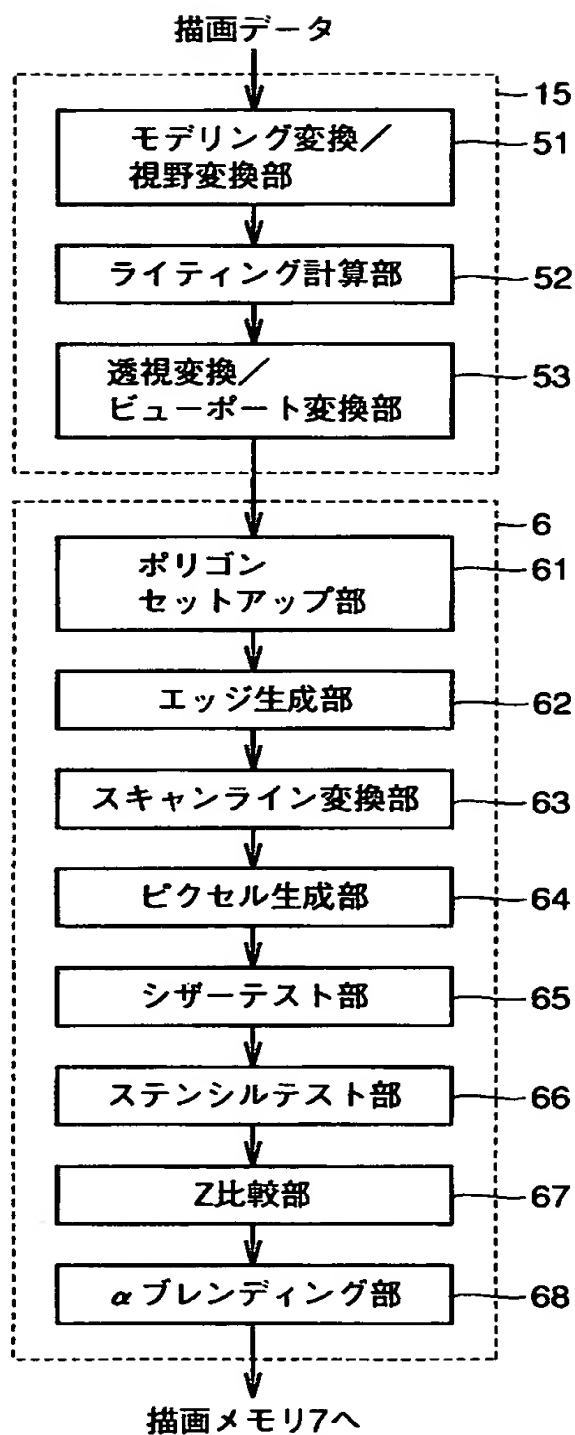
【図9】



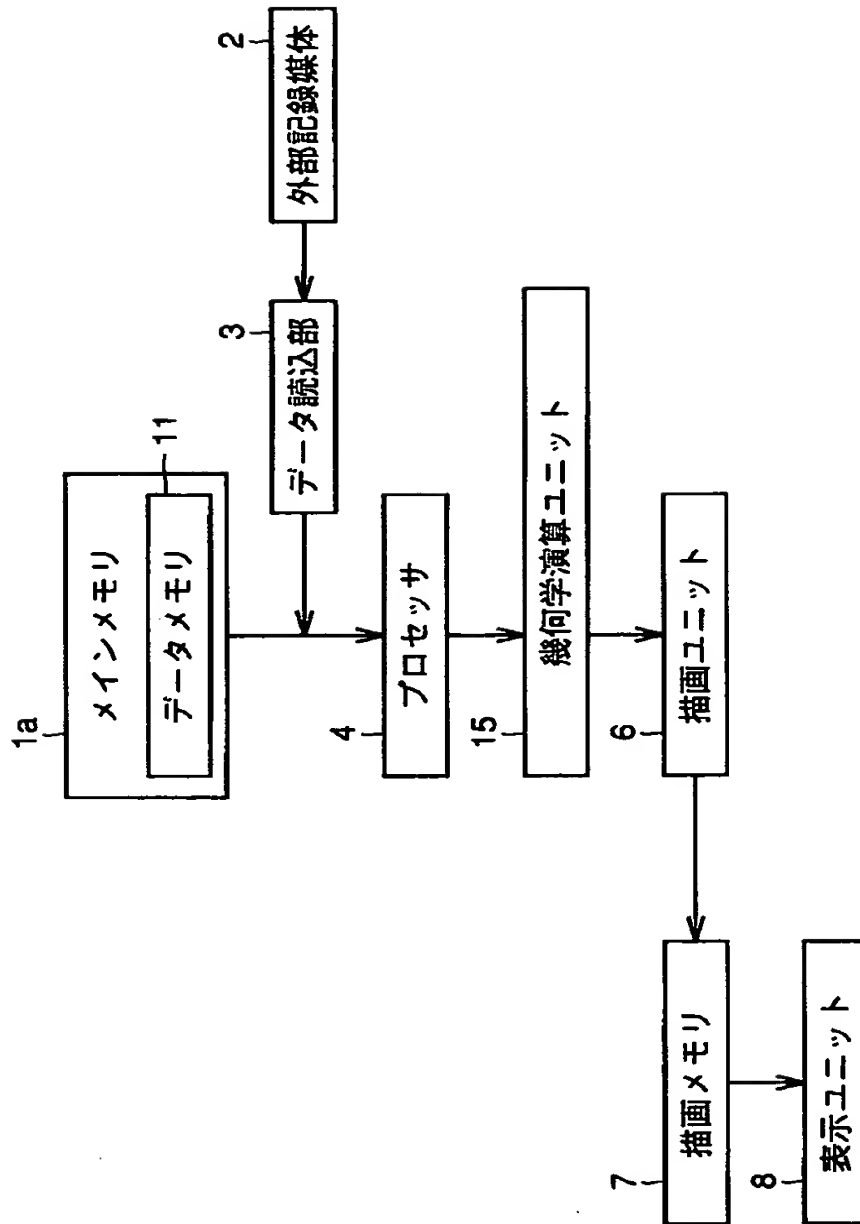
【図10】



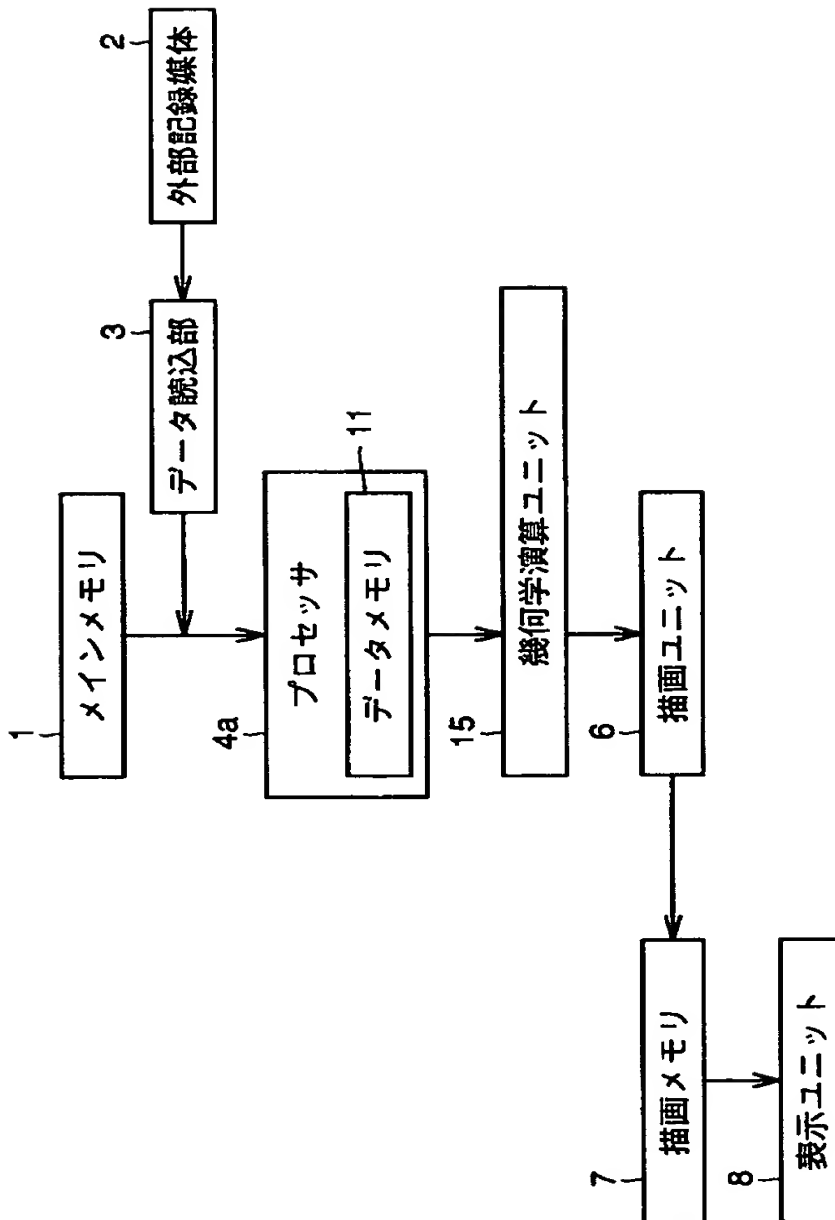
【図 1 1】



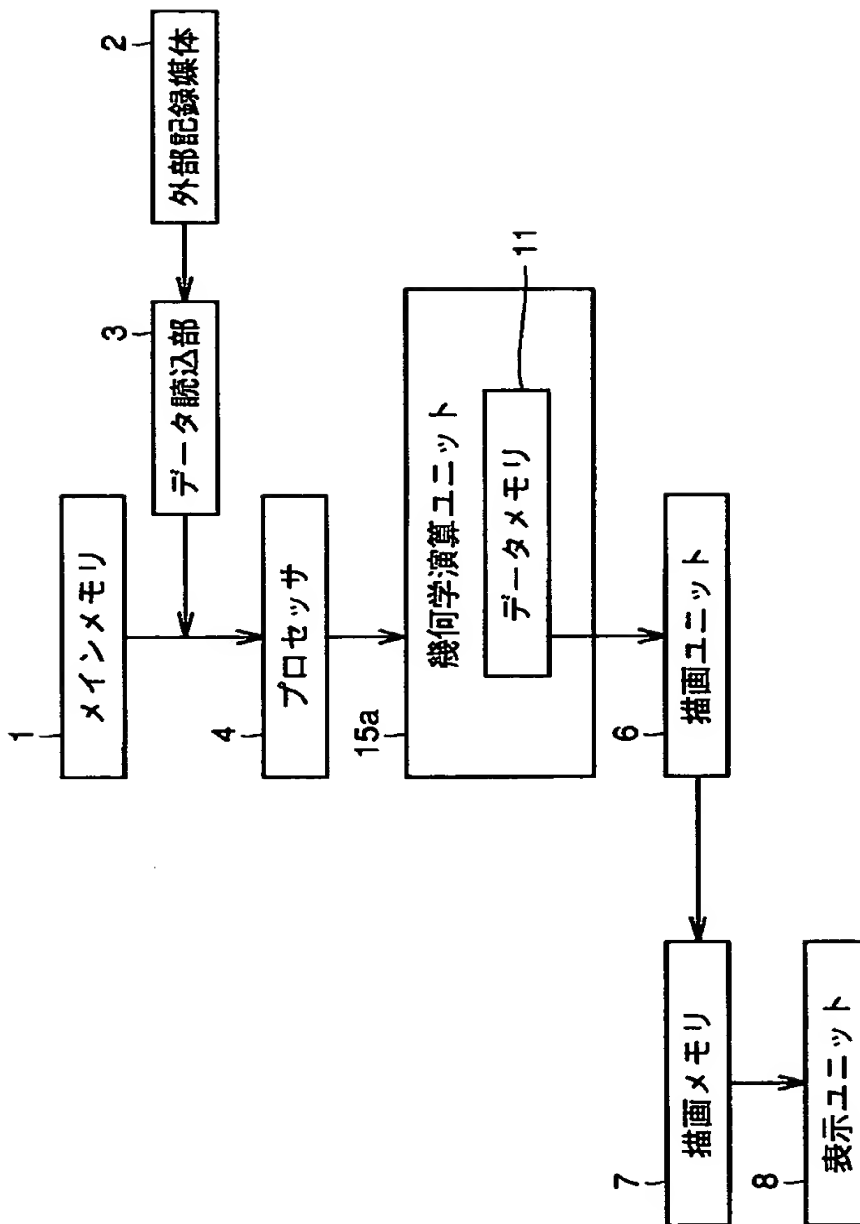
【図 12】



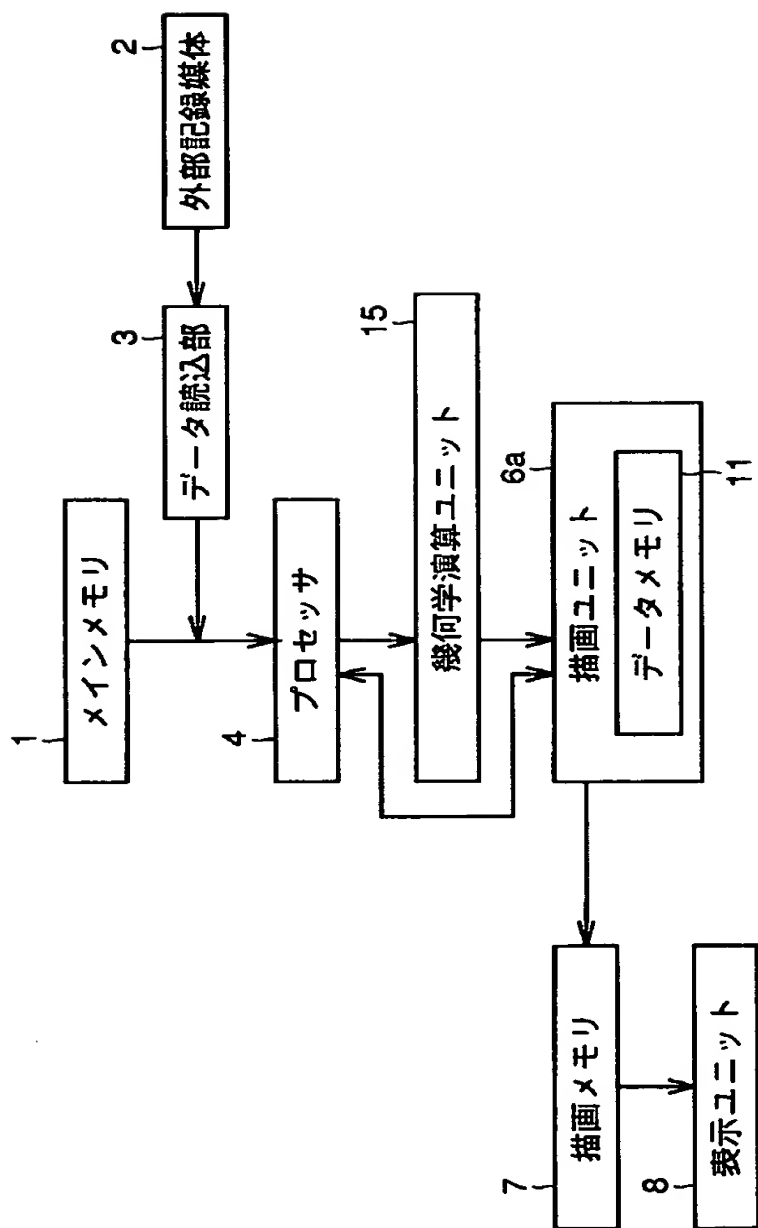
【図 13】



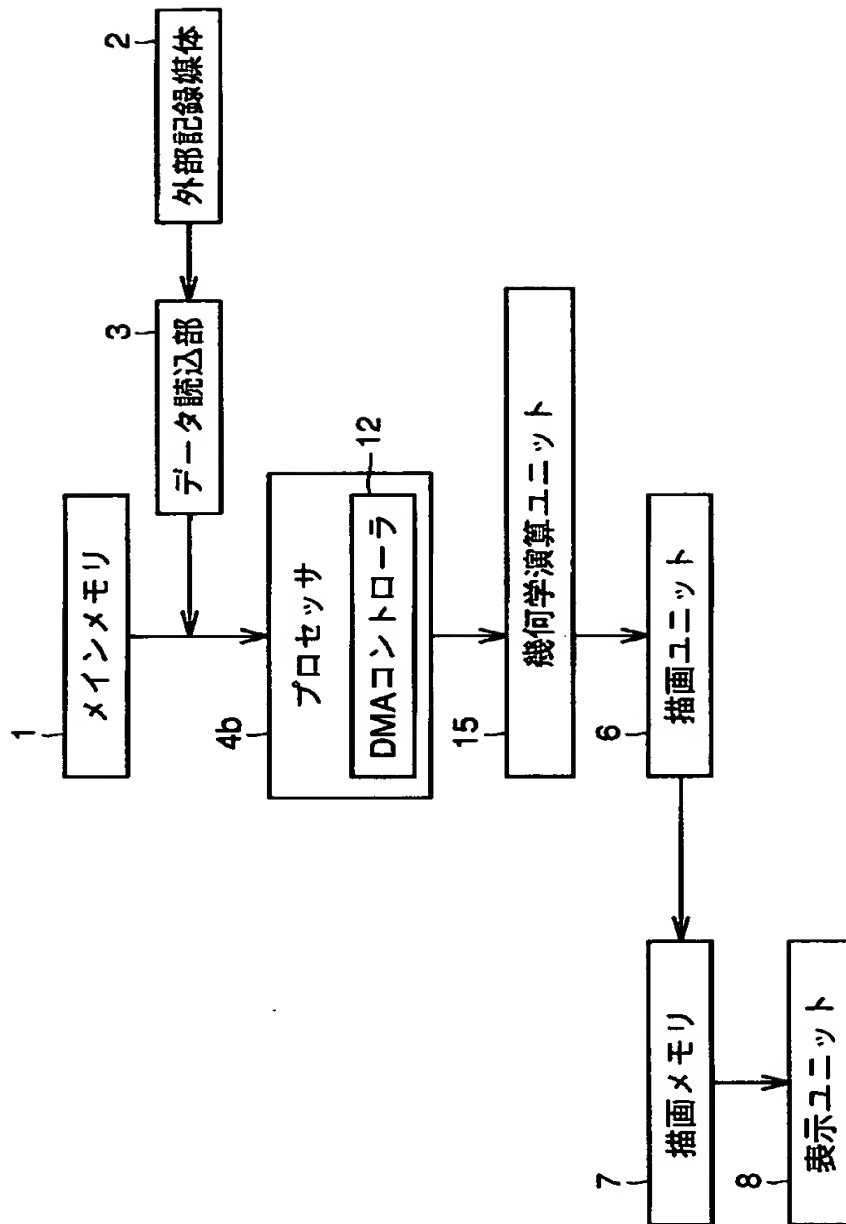
【図14】



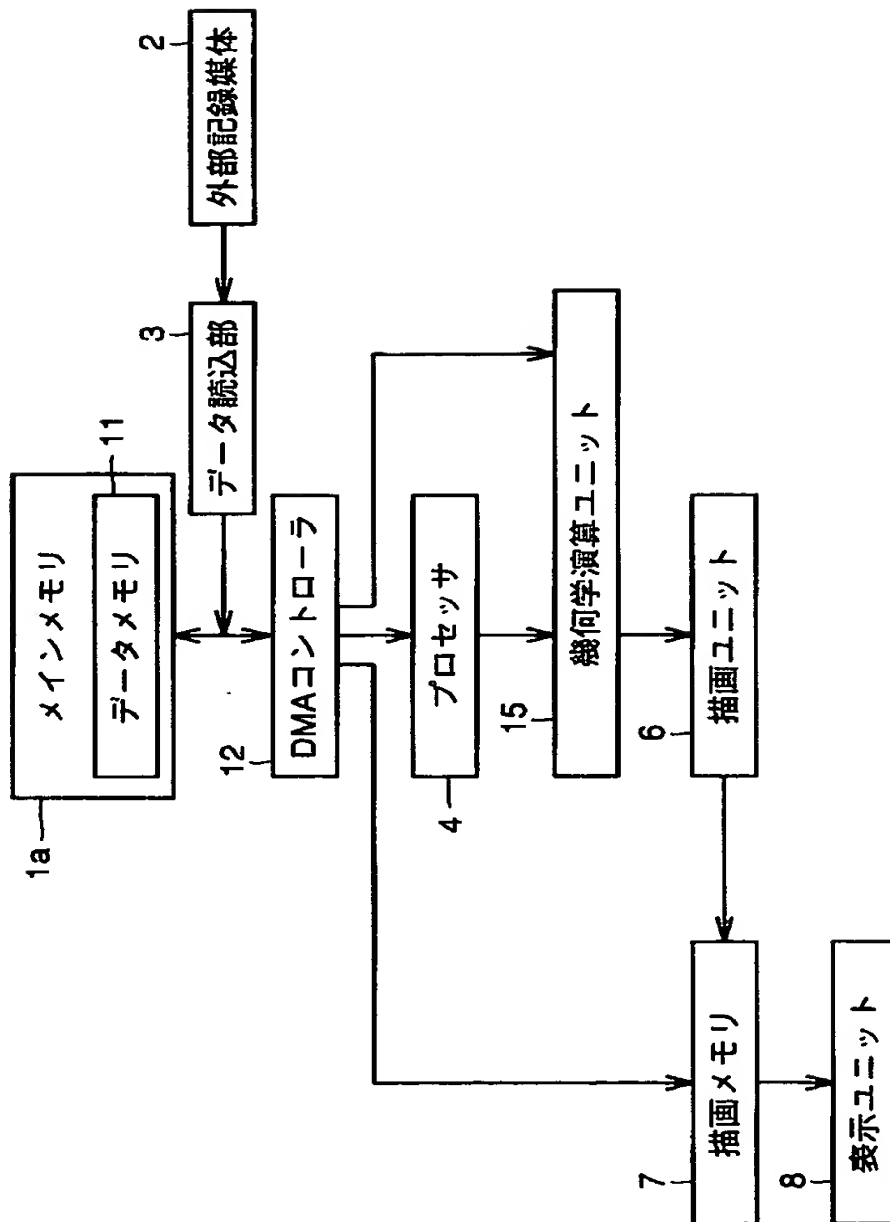
【図15】



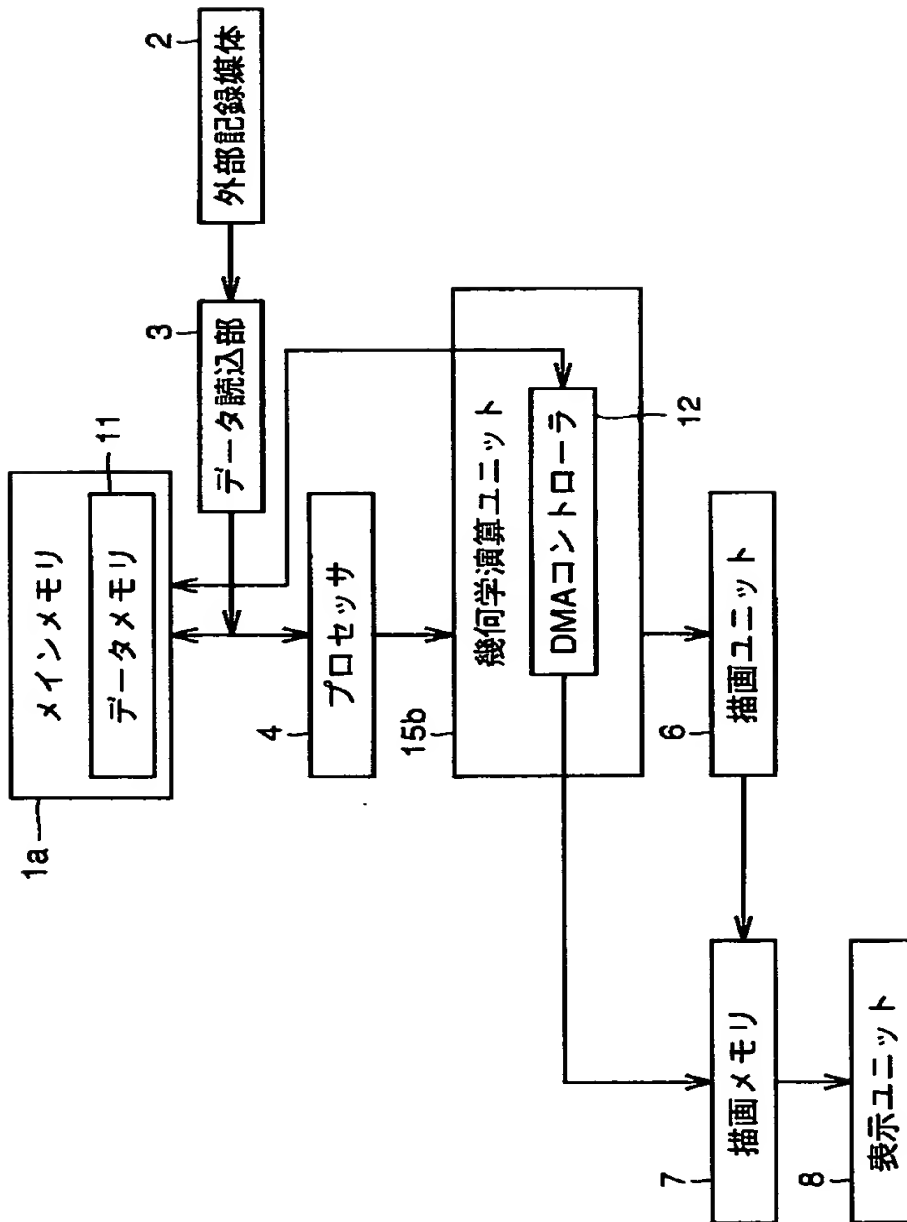
【図16】



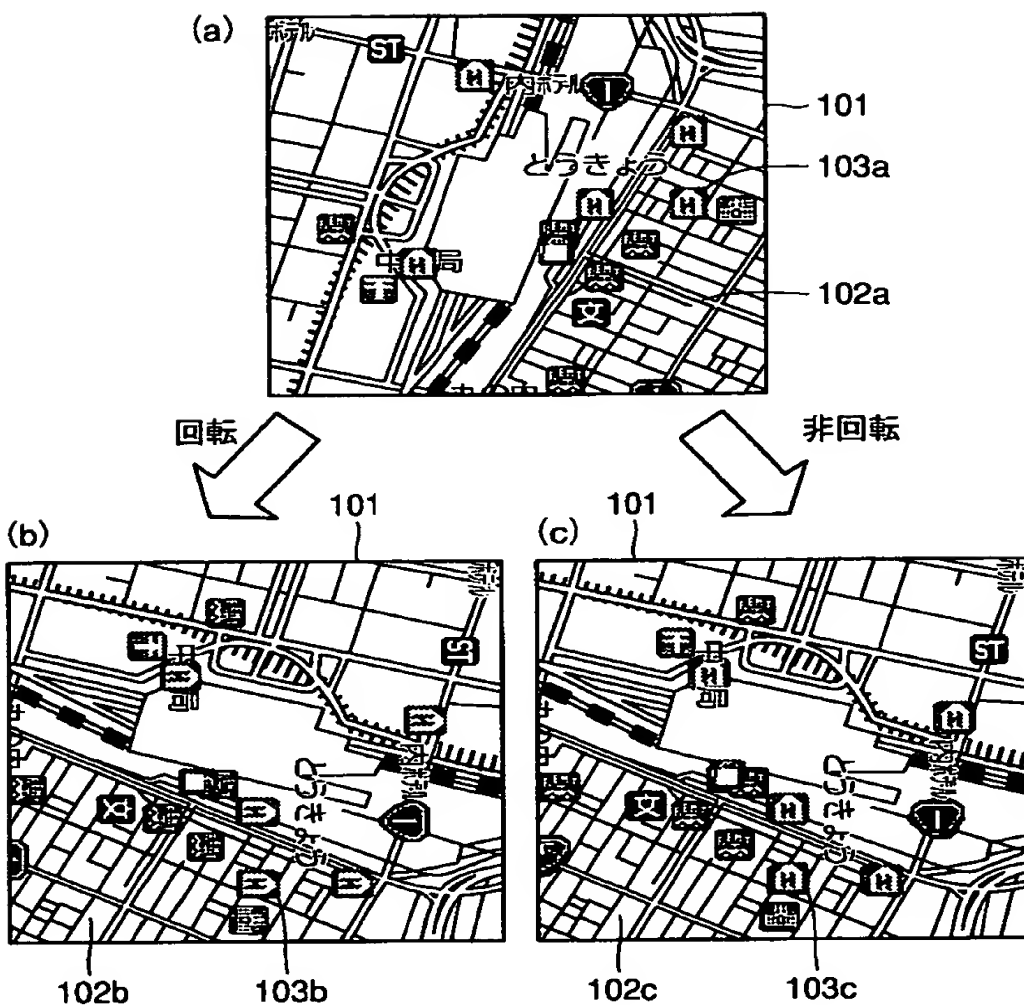
【図 17】



【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転対象描画データと非回転対象描画データとを含んだ描画データの処理速度を向上させたグラフィックス描画装置を提供すること。

【解決手段】 幾何学演算ユニット 5 は、描画データの座標変換によって表示座標データを求め、当該描画データが回転対象描画データの場合には描画ユニット 6 へ表示座標データを転送し、当該描画データが非回転対象描画データの場合にはプロセッサ 4 へ表示座標データを転送する。プロセッサ 4 は、描画メモリ 7 に対する非回転対象描画データのイメージの転送を表示座標データに基づいて制御する。また、描画ユニット 6 は、回転対象描画データに基づいて回転後のイメージを生成し、表示座標データに基づいて描画メモリ 7 に転送する。したがって、プロセッサ 4 と描画ユニット 6 とが並列に処理を行なえ、描画処理速度を向上させることができ、スムーズな描画処理を行なうことが可能となる。

【選択図】 図 1

特2000-334728

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社